UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS SOCIALES

ESCUELA NACIONAL DE ECONOMIA

LA INDUSTRIA ELECTRICA Y SU IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIALIZACION DE MEXICO

TESIS QUE PRESENTA
JULIAN DIAZ ARIAS
PARA OBTENER EL GRADO DE
LICENCIADO EN ECONOMIA



MEXICO — 1946

LA INDUSTRIA ELECTRICA Y SU IMPORTANCIA EN LA INDUSTRIALIZACION DE MEXICO

INTRODUCCION

Fué tradicional aceptar que México era un país rico, lo mismo los Conquistadores como los Colonizadores Españoles, consideraron como una verdad indiscutible que América y en particular la Nueva España, era un Territorio poseedor de inmensas riquezas. El descubrimiento de minas de oro y de plata en su suelo eran índice suficiente para apoyar sus afirmaciones.

Dentro del orden de ideas mercantilistas imperantes entonces, la riqueza de un pueblo era medida por la cantidad de metales preciosos que poseía y la Nueva España los tenía en abundancia y podía hacerlos poseer a sus conquistadores y colonos. Pero también se consideraba que el comercio entre los países sólo era productivo cuando se vendía más de lo que se compraba, en valor, y esta idea hecha política por los Reyes de España, impidió nuestro desenvolvimiento: sólo España debía producir; América debía comprar con su plata y con su oro lo que de la Península Ibérica llegara y de esta suerte quedaba garantizada la grandeza de un Imperio que había llegado a ser el más extenso del mundo.

Así fué como, desde entonces, se aceptó sin mayor análisis de la realidad, que nuestro país era rico, poniendo con ello las primeras trabas para el desarrollo de nuestra incipiente economía productiva.

También se afirmó por mucho tiempo, y aun se afirma, que somos un país eminentemente agrícola. Se confunde en realidad un concepto; lo que somos realmente es un pueblo de agricultores, pero un pueblo de agricultores miserables, poseedores de tierras áridas o inaccesibles para el cultivo.

rantice al pueblo mejores condiciones de vida. Así, se establece una política agraria que tiende a repartir entre los campesinos la tierra que trabajan, dotar a los pueblos con tierras comunales y proporcionar los créditos indispensables; se realizan grandes obras de irrigación; se dictan leyes francamente obreristas; se inicia el desarrollo de obras de comunicaciones; se ejecutan obras de saneamiento y de dotación de agua potable a los pueblos; se democratiza la educación elemental, haciéndola posible hasta en los más apartados rincones de nuestro pueblo y se incrementan las enseñanzas superiores, permitiendo su acceso a ellas a todas las clases sociales.

Al pulsar en nuestros días las posibilidades de intensificar nuestro desarrollo económico, encontramos que existe, si no un campo limpio de asperezas y completamente favorable, al menos se encuentran las mejores perspectivas en nuestra vida pública, para la realización de planes bien meditados de industrialización.

Considero que es ineludible deber de cada uno de los mexicanos expresar sus ideas, prestar su colaboración en esa obra de gran aliento para la Patria y divulgar los planes, elaborados por los técnicos, que se relacionan con los problemas nacionales. De acuerdo con la idea anterior y dentro de mis posibilidades he desarrollado el presente trabajo intitulado "La Industria Eléctrica y su Importancia en la Industrialización de México" que es sólo un intento que trata de apuntar algunas de las soluciones posibles a los problemas que se presentan a nuestro país, al tratar de desarrollar cualquier plan de industrialización.

Estimo que todo esfuerzo encaminado para lograr la industrialización de un país, descansa ineludiblemente en la posibilidad de desarrollar sus fuentes de energía: desde la humana, la más valiosa de todas, hasta las formas más avanzadas que la ciencia ha logrado aprovechar del medio que nos rodea. Considero por otra parte que de las diversas formas de energía, es la electricidad la que más conviene impulsar y desarrollar, ya que contamos con suficientes recursos hidráulicos y térmicos, que debidamente aprovechados permitirán poner a la disposición del pueblo y de la industria energía abundante y barata, alcanzando así dos grandes objetivos: elevar el nivel de vida de las clases populares y facilitar a la industria su franco y victorioso desarrollo.

México, D. F., octubre de 1946.

La Revolución Industrial del mundo encontró a México además de dominado, mal dirigido. La guerra de Independencia y la etapa independiente misma, no hicieron cambiar sustancialmente nuestra situación en el mundo: al cumplirse un siglo de iniciada la lucha, en el año de 1910, encontramos en nuestro país las más claras características de una economía feudal; una gran masa de población dedicada a las faenas del campo con procedimientos de cultivo que representan siglos de retraso; la tierra, en manos de unos cuantos hombres; las materias primas industrializables, explotadas por capitales extranjeros para fines de exportación con un minimun de trabajo nacional incorporado a ellas. Además, en las ciudades se constatan las características del artesanado medioeval con grupos de obreros manufactureros dispersos y con técnicas de producción atrasadas. El resultado de su trabajo apenas sirve para atender la demanda de una clase media de escasos recursos económicos. Los pocos ricos que existen tienen como timbre de orgullo surtirse de mercancías extranjeras, particularmente de Europa.

Al lado de estas formas de producción se podían percibir ya penetraciones de fuertes capitales extranjeros posesionados de las actividades más lucrativas, representando sus utilidades una sangría constante a nuestra economía al salir a beneficiar a lejanos accionistas que así encuentran un filón rico y fácil de explotar.

En otros renglones, se encontraron situaciones análogas; tal es el caso de la salubridad: zonas extensas de la República sin agua, con enfermedades endémicas, con poblaciones imposibilitadas para desarrollar esfuerzos productivos apreciables por tener que cargar con taras embrutecedoras o con enfermedades endémicas que sólo invitan a esperar la muerte como única liberadora de sus sufrimientos.

Con la Revolución, destructora y creadora al mismo tiempo, se abren nuevos horizontes. Los hombres que la hacen, progresistas aunque sin una ideología bien definida, rompen la estructura feudal predominante y establecen las bases para el resurgimiento de un pueblo que desea construir una República económicamente independiente.

A partir de 1910, y dentro de las viscisitudes de las luchas intestinas que provoca la Revolución, se van conquistando lenta pero firmemente cada una de las condiciones objetivas necesarias para establecer en todos los aspectos de la vida, una economía que ga-

Capítulo I

ANTECEDENTES HISTORICOS

1.— *La Electricidad, Energía al Servicio del Hombre.*

Un sabio de Grecia —seiscientos años antes de Cristo— frotaba con un lienzo de algodón una resina fósil llamada electrón, observando que pequeños fragmentos de materiales ligeros eran atraídos por la resina frotada. Este sabio era Tales de Mileto que describió por primera vez, si bien en forma imperfecta, los fenómenos que la física ha llamado "magnetismo" y "electricidad".[1]

A pesar de lo remoto de ese experimento, no fué sino hasta el año de 1600 cuando el médico inglés Gilbert, descubrió gran número de sustancias que poseen la propiedad de atraer a otros cuerpos al ser frotadas, llamándolas "cuerpos eléctricos". Boyle, años más tarde utilizó la palabra "electricidad" para designar al "agente invisible" que determinaba la electrificación de los cuerpos mencionados.[2]

Tanto los filósofos griegos de la Escuela de Demócrito (420 A. C.) como los físicos modernos, concibieron a un mundo formado por átomos que se hallan en incesante movimiento, sólo que los primeros no contaron con más apoyo de su concepto que la filosofía especulativa, en tanto que los segundos hacen descansar sus concepciones sobre observaciones cuantitativas directas y en mediciones exactas. Al respecto, el profesor Millikan afirma que "en verdad,

[1] Millikan, Roberto Andrés, *Electrones (+ y —) protones, fotones, neutrones y rayos cósmicos*, pág. 23.

[2] Millikan, Roberto Andrés, Ob. cit. pág. 15.

casi la totalidad de nuestros conocimientos sobre moléculas y átomos han sido alcanzados después de 1851 cuando Joule, en Inglaterra realizó la primera determinación absoluta de una magnitud molecular".[3]

Han existido diversas teorías que explicaron lo que es la electricidad, siendo aceptada en la actualidad la teoría del electrón, que data de no más de medio siglo y fundada sobre los mismos principios físicos que rigen al mundo de la materia: la electricidad es materia y está por consiguiente sujeta a la ley universal expresada en el principio de que "nada puede ser creado de la nada ni algo existente puede ser destruído sino solamente transformado"; [4] cuando se genera energía eléctrica se transforma una clase particular de energía en otra de fácil aprovechamiento, colocando así al alcance del hombre una fuerza suficientemente dócil para dominar a la naturaleza, arrancándole bienes que han de servir para satisfacer sus necesidades.

El aprovechamiento práctico de los inventos que sobre electricidad se venían realizando desde el siglo XVII, se logra con los trabajos de Sir Humprey Davy (1778-1829) quien en 1809 hizo brotar el primer arco eléctrico en condiciones regulares [5] y con el invento que permite transformar, por medio de motores, la energía eléctrica en mecánica. Estos acontecimientos, unidos a los no menos importantes que se gestaron durante los siglos XVIII y XIX tales como los inventos de máquinas para la industria textil, de máquinas de vapor, del Convertidor Bessemer, etc., de hecho constituyen capítulos importantes de lo que con propiedad se llama "Revolución Industrial".

2.— *Albores de la Electrificación en México.*

México fué uno de los primeros países de América que contaron con generadores de energía eléctrica en forma útil. En 1879 se instaló la primera planta de alumbrado eléctrico en la fábrica de hilados y tejidos de Heyser y Portillo, de León, Gto.[6]; en 1882 don Carlos Pacheco, Ministro de don Porfirio Díaz estrenó la pri-

[3] Millikan, Roberto Andrés, Ob. cit., pág. 17.
[4] Millikan, Roberto Andrés, Ob. cit. Cap. I y IV.
[5] Ramos Arizpe, Rafael, *El Alumbrado Público en la Ciudad de México*, pág. 28.
[6] Ortega Mata, Rolfo, *Problemas Económicos de la Industria Eléctrica*, pág. 65.

mera planta de alumbrado doméstico; en 1889 siguió su ejemplo el Hotel Iturbide, y el Gobierno de la República instaló una planta de alumbrado en el Castillo de Chapultepec. Para la última década del siglo XIX "...en un gran número de establecimientos industriales y comerciales, haciendas y edificios públicos esparcidos en todo el país, la electricidad había arraigado como elemento indispensable de la seguridad, del confort y de los negocios".[7]

Según Rafael Ramos Arizpe, en 1899 había en México un total de 177 plantas en funcionamiento: 3 hidroeléctricas y 174 de vapor, alimentando 1,433 lámparas de arco y 140,322 incandescentes.

En la industria minera de México, un año después de que era empleada la primera máquina generadora para el tratamiento de minerales en Norte-América (1888) se instalaban, en las minas de Batopilas dos turbinas hidroeléctricas de 15 H. P.[8]; en 1892 se empleó con éxito, electricidad generada a vapor en las obras de desagüe en la mina de Santa Ana, Distrito de Catorce en San Luis Potosí; en 1897 en las minas de El Boleo se instaló una planta de vapor para generar energía eléctrica cuya capacidad era, en 1906, de 1,000 H. P.[9]

La Industria Minera se benefició considerablemente con el uso de la energía eléctrica, particularmente para fines de bombeo, lográndose así eliminar la inundación de los tiros, problema que se había presentado continuamente durante todo el siglo XIX.[10]

Otras industrias emplearon también la energía eléctrica. Así ocurrió con la textil, la papelera y la harinera entre otras.

La localización de la industria textil cerca de las caídas de agua, cuando éstas eran empleadas en forma directa para mover sus máquinas, se acentuó al poderse transformar la energía hidráulica en eléctrica. Esta ventaja fué debidamente aprovechada en las vertientes montañosas, donde abundan las caídas de agua, determinando que en los estados de Puebla, Veracruz y México se realizara una fuerte concentración de esta industria. En 1897 la Compañía Industrial de Orizaba, aprovechando la caída de Rincón

[7] Galarza, Ernesto, *La Industria Eléctrica en México*, pág. 16.
[8] Ramos Arizpe, Rafael, Ob. cit., págs. 18-19.
[9] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 9.
[10] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 10.

Grande, con una potencia de 1,500 H. P.[11] alimentaba con energía eléctrica partes reducidas de sus cuatro fábricas: Río Blanco, San Lorenzo, Cerritos y Cocolapam. La fábrica de San Ildefonso, de don Ernesto Pugibet usaba energía eléctrica desde 1895. La de San Antonio Abad de Puebla usaba en 1896 energía eléctrica generada a vapor. En 1911 las plantas hidroeléctricas de la región poblana producían 5,000 H. P. y las que abastecían a las fábricas de la Compañía Industrial de Orizaba generaban 8,000 H. P.[12]

La industria papelera fué dotada de generadores eléctricos en 1892; la fábrica de San Rafael producía, en 1908, cerca de 7,000 H. P., con un equipo generador cuyo valor ascendía, en 1912, a $ 2.143,000.00.[13]

En 1894 la fábrica de yute de Santa Gertrudis quedó conectada a una estación hidroeléctrica de 5,000 H. P., construída en Río Blanco, Ver. En 1889 la fábrica de sombreros de Carcano, en la ciudad de Puebla, usaba un generador de vapor de 40 H. P. En el mismo año se usó electricidad en los molinos de harina de México y Toluca.

Por el año de 1900 "existían por lo menos quince plantas hidráulicas que generaban electricidad, representando una capacidad de más de 8,000 H. P., y que abastecían industrias tan diversas como la minería, las fábricas de hilados y tejidos, los molinos de harina, cerveza, derivados de la carne, zapatos, artículos de vidrio, yute, acero y muebles".[14]

El alumbrado público por medio de electricidad se fué desarrollando con cierta rapidez en las últimas décadas del siglo pasado. Así, en 1884 Guadalajara alumbró sus calles principales con alumbrado eléctrico; Morelia y Puebla hicieron lo propio en 1888; las ciudades de Veracruz, Zacatecas y Mérida inauguraron sus sistemas eléctricos de alumbrado en 1889; la ciudad de México adoptó la electricidad en su alumbrado público en el año de 1881 y en el año de 1890 contaba ya con 2,054 luces con costo de ....

[11] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 12.
[12] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 12.
[13] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 13.
[14] Galarza, Ernesto, Ob. cit. pág., 14.

$ 13,887.51 [15] [16]. En el año de 1899 existían ya 65 poblaciones con alumbrado eléctrico.[17]

El servicio de tranvías alcanzó la electrificación en los finales del siglo pasado. En julio de 1878 se firmó el Decreto Presidencial concediendo a la Compañía concesionaria del sistema de Tranvías en el Distrito Federal sustituir la tracción animal por la eléctrica. Fué inaugurado el nuevo servicio el 15 de enero de 1900. En el año de 1905 había ya cerca de 112 Km. de vía electrificados y en 1909 la red era de 264 Km.[18] Algunas otras ciudades de la República lograron igual adelanto en sus medios de transporte urbano, tales fueron: Guadalajara, Torreón, Ciudad Juárez, Monterrey, Veracruz y Chihuahua.[19]

La tabla siguiente resume los datos existentes acerca de la capacidad instalada de energía eléctrica, en el año de 1889 en la República Mexicana.

C U A D R O No. 1

POTENCIA ELECTRICA INSTALADA EN EL PAIS EN EL AÑO 1889 [20]

Zonas y Estados	*Totales Instalados % de los K.W.*	*K. W. Instalados*
Total del país	837.89	100.00
NORTE:	65.52	7.85
Coahuila	16.80	
Chihuahua	20.30	
Durango	13.40	
Nuevo León	———	
San Luis Potosí	———	
Tamaulipas	———	
Zacatecas	15.02	
GOLFO:	53.70	6.42
Campeche	———	
Tabasco	———	
Veracruz	47.70	
Yucatán	6.00	

[15] Ortega Mata, Rolfo, Ob. cit., págs. 66-67.
[16] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 17.
[17] Ortega Mata, Rolfo, Ob. cit., pág. 70.
[18] [19] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 18.
[20] Ortega Mata, Rolfo, Ob. cit., págs. 67-68.

Zonas y Estados	Totales Instalados % de los K.W	K. W. Instalados
PACIFICO NORTE:	17.47	2.08
Baja California	———	
Nayarit	———	
Sinaloa	17.47	
Sonora	———	
PACIFICO SUR:	19.50	2.34
Colima	———	
Chiapas	———	
Guerrero	———	
Oaxaca	19.50	
CENTRO:	681.70	81.31
Aguascalientes	1.16	
Distrito Federal	441.15	
Guanajuato	10.96	
Hidalgo	4.60	
Jalisco	79.10	
México	39.97	
Michoacán	54.00	
Morelos	———	
Puebla	46.76	
Querétaro	———	
Tlaxcala	4.00	

La potencia instalada era en 1889, de 837.89 K. W. en toda la República en 60 plantas, de las cuales 54 eran térmicas y 6 hidráulicas. El 71.56% de esta potencia se destinaba a servicios públicos y el 28.44% se empleaba en servicios privados.

Se puede observar el predominio de la planta termoeléctrica, debido seguramente a que el aprovechamiento práctico de grandes fuerzas hidráulicas se encontraba limitado, entre otras causas, por la dificultad técnica de transmitir energía eléctrica a grandes distancias y porque la explotación de los recursos hidráulicos reclama fuertes inversiones y una demanda segura y permanente.

La producción de energía eléctrica como una industria propiamente dicha, independiente y con fines comerciales, se desarrolla en un principio con lentitud y en general con capitales mexicanos, para recibir más tarde un fuerte impulso, particularmente durante

los 15 años siguientes a la iniciación de la Revolución Mexicana, contándose ya con la intervención de fuertes capitales extranjeros. De 1890 a 1905 prácticamente todas las plantas que se instalaron en la República eran de propietarios mexicanos.[21]

La Primera Sociedad Comercial se fundó en 1881 denominándose "Compañía Mexicana de Gas y Luz Eléctrica". Esta Compañía tuvo contrato con el Ayuntamiento de la Ciudad de México y prestó sus servicios hasta 1902 año en que fué desplazada por la Mexican Light and Power Company. La Compañía Mexicana de Electricidad, propiedad de la Siemens y Halske obtuvo el año de 1896 los derechos de explotación de energía eléctrica en el Estado de México y tenía autorización para vender su energía en el Distrito Federal, concurriendo con la Compañía Mexicana de Gas y Luz Eléctrica. Competía con las dos empresas citadas, la fábrica de tejidos de algodón de San Ildefonso, al vender en el propio Distrito Federal sus sobrantes de energía eléctrica.

En 1908, con capital netamente mexicano —$ 500,000.00— se constituyó la Compañía Hidroeléctrica Queretana para construir una planta hidroeléctrica aprovechando las aguas del río Texquiquiápam.[22]

Otras compañías más, fueron constituídas en diferentes estados de la República; así por ejemplo, la Compañía Eléctrica e Irrigadora de Hidalgo (1887) con capital de $ 100,000.00, empresa que logró un relativo auge al construir 4 plantas hidroeléctricas con un costo de cerca de 2 millones de pesos, vendiendo energía eléctrica y agua para irrigación.[22] En 1894 se organizó la Compañía de Transmisión Eléctrica de Potencia del Estado de Hidalgo, con un capital de $ 380,000.00, empresa cuyo capital llegó a ser de 2 millones de pesos. Otras muchas empresas se crearon, pero las citadas representaron la masa mayor desde el punto de vista de sus capitales.[22]

Respecto a la iniciación del desarrollo de la industria eléctrica cabe citar, por su importancia económica, lo que Don Ernesto Galarza asienta en su magistral estudio sobre la Industria Eléctrica en México: "Merece recalcarse la participación que tuvo el capital mexicano en la naciente industria. Mientras estas empresas pudie-

[21] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 73.
[22] Galarza, Ernesto, Ob. cit., págs. 19-20-21.

ron establecerse a base de un capital relativamente pequeño, defendidas de la competencia por factores económicos y geográficos el capitalismo nacional, si bien anémico, pudo aspirar a posesionarse de la industria eléctrica. En ello hubo algo de orgullo y no poco de imprevisión que significó la pérdida de considerables capitales, y al fin, la consignación del capital mexicano a la última categoría. Con todo, como sucede con frecuencia cuando el capital explora por primera vez tierra incógnita, los fracasos particulares y aislados, en conjunto cumplieron la obra social de deslindar las zonas que ya estaban aptas para la explotación, preparando el éxito que las poderosas empresas habrían de alcanzar más tarde".

Capítulo II
CAPACIDAD INSTALADA

1.— *Importancia de la Capacidad Instalada.*

La potencia eléctrica instalada en un país, en un momento dado, representa la posibilidad que éste tiene de atender las necesidades presentes y futuras de su consumo nacional. Si tal capacidad no corresponde a las exigencias de la demanda, se provocará en forma automática, un estrangulamiento de su desarrollo industrial. Las empresas de servicios públicos, y en particular las de servicios eléctricos públicos tienen que prever, como una de sus obligaciones primordiales, la ampliación de sus servicios, que en el caso de empresas eléctricas representa la de su capacidad de generación en vista de las exigencias de la demanda. No hacerlo constituirá un freno al desarrollo industrial del país en que operan.

En México, tan elementales obligaciones de las empresas, quedaron muy lejos de ser cumplidas. Mientras las condiciones en que operaron les fueron favorables en exceso, siguieron más o menos de cerca los incrementos de la demanda; pero en el instante en que consideraron vulnerada su situación de privilegio, por la presión de los usuarios, ejercida a través del Estado, reaccionaron limitando su capacidad de generación, sin importarles que con tal medida se pusiera en peligro el desarrollo económico del país.

2.— *Importancia y Limitaciones de los Primeros Grandes Desarrollos.*

Entre las empresas de servicios eléctricos públicos que iniciaron su desarrollo desde los comienzos de este siglo destaca, por su im-

portancia, la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S. A. Esta empresa adquirió el año de 1903, las concesiones necesarias para utilizar en la generación de energía eléctrica las caídas de los ríos Necaxa, Catepuxtla y Tenango en los Estados de México y Puebla. Realizó los trabajos necesarios para abastecer a una extensa zona del centro de la República, terminando en 1910 la instalación de 8 generadores con una capacidad de 100,000 H. P. (74,565 KW) y una red de transmisión de 320 Km.[1]

La entrada de la energía eléctrica de esta compañía a la zona más importante de la República reduciendo las tarifas, el 1º de enero de 1906 en un 50% provocó el derrumbamiento de las pequeñas empresas que operaban en ella, al no poder competir con los bajos precios con que inició sus actividades. Esta actitud sin embargo, no había de ser sostenida; simplemente se trató de eliminar a los competidores usando el arma clásica de los grandes monopolios para eliminar toda competencia y estar en condiciones más tarde, gracias a su situación monopolística, de explotar al consumidor todo lo posible.

De 1910 a 1934 la capacidad instalada de esta empresa acusó un crecimiento constante, de tal suerte que en 1934 tenía 330,000 H. P. (246,064 KW) instalados.[2] Su generación anual acusó un crecimiento similar de modo que en 1915 produjo 119.579,000 K. W. H., en 1934 alcanzó la cifra de 824.977,000 K. W.[2] Es decir, aumentó su potencia instalada en un 330% y su generación en 680%. El número de consumidores a quienes prestaba servicios pasó de 60,000 en 1922 a 212,000 en 1934.[2] Proporcionaba energía eléctrica a 55 pueblos y ciudades en 1927, en tanto que en 1934 lo hacía a 193.[2] Su capital, que fué de 12 millones de dólares en 1903, era de 107.909,000 dólares en 1934, es decir, se había incrementado 9 veces.[3]

Otras empresas de importancia iniciaron sus operaciones en la República durante este período, entre ellas citaremos las siguientes:

La Puebla Light and Power Company;

La Veracruz Electric Light and Power Company;

[1] Galarza, Ernesto, *La Industria Eléctrica en México*, pág. 27.
[2] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 30.
[3] Galarza, Ernesto, Ob. cit., pág. 36.

La Guanajuato Power and Electric Company;
La Rio Conchos Agricultural and Electric Power Co., y
La Chapala Hydroelectric and Irrigation Co.

Todas ellas, con excepción de la última en que predomina el capital mexicano, son representativas de capitales extranjeros, que en lo general, han tratado de lograr —consiguiéndolo sin mucho esfuerzo— el monopolio del abastecimiento de energía eléctrica en las más importantes zonas económicas de nuestro país.

Pero tanto estas empresas como la inmensa mayoría que opera en nuestra República con la categoría de servicios públicos —y en particular las pequeñas— han limitado su crecimiento y sobre todo la reposición de su equipo al extremo de que con algunas excepciones, se encuentran sus plantas obsoletas en la actualidad, y cuando esto no sucede como ocurre entre las grandes empresas, han frenado sus inversiones permaneciendo indiferentes ante las necesidades crecientes del consumo nacional.

3.— *Potencia Instalada Hasta el Año de 1946.*

Hacia el año de 1926 la capacidad instalada en la República era de 526,000 H. P., equivalentes a 392,396 K. W.; el 63.3% de esta capacidad provenía de aprovechamientos hidráulicos y el 36.7% tenía su origen en aprovechamientos térmicos; el 70% de esta potencia era destinada a servicios públicos y el 30% a usos privados.[4]

En mayo de 1930, de acuerdo con datos de la Comisión Nacional de Irrigación, la capacidad instalada era de 463,563 KW. en tanto que, según datos de la Dirección General de Estadística dicha capacidad alcanzaba la cifra de 475,426 KW. En todo caso ambas cifras son muy cercanas pudiéndose aceptar como válidos los de la Dirección de Estadística. El 56.55% eran plantas hidráulicas; el 43.48% térmicas y el 0.27% no estaba clasificado. 73.8% se destinaba a servicios públicos; 17.47% a privados; el 8.66% a servicios mixtos y del 0.07% se ignoraba su destino. Había en servicio 588 plantas.[5]

En el año de 1933 el total instalado era de 542,953.28 KW.:

[4] Herrera y Lasso, José, *La Fuerza Motriz en México*, pág. 227.
[5] Ortega Mata, Rolfo, *Problemas Económicos de la Industria Eléctrica*, pág. 72.

61.73% utilizaba fuerza hidráulica y el 38.27% térmica. Aproximadamente el 75% se destinaba a servicios públicos y el 25% a servicios privados. En el año de 1939 el total instalado llegó a 680,462.69 KW.: 57.19% de origen hidráulico y el 42.81% térmico.[6]-[7]

Para el año de 1944 el total instalado fué de 756,656 KW.: 57.9% en Plantas Hidroeléctricas, 21.8% en Plantas de Vapor y 20.3% en Plantas de Combustión Interna,[8] éste es el último dato oficial acerca de la potencia instalada.

Para valorar la capacidad instalada en 1946 hay que considerar algunos pequeños aumentos realizados por la Comisión Federal de Electricidad durante 1945 y en los primeros meses de 1946, y otros debidos al capital privado. En total se puede considerar que al terminar el año de 1946, quedarán instalados en nuestra República aproximadamente 845,928 KW.; para llegar a esta cifra he considerado tanto el programa a desarrollar por la Comisión Federal de Electricidad como los posibles aumentos debidos a la acción del Capital Privado que en conjunto se supone alcanzarán la cifra de 178,545 KW.: 81,785 K. W. de la Comisión Federal de Electricidad y 96,760 K. W. de la iniciativa privada.

El siguiente cuadro muestra cual ha sido el progreso en nuestro país por lo que se refiere a la potencia eléctrica instalada de 1879 a 1946.

CUADRO No. 2

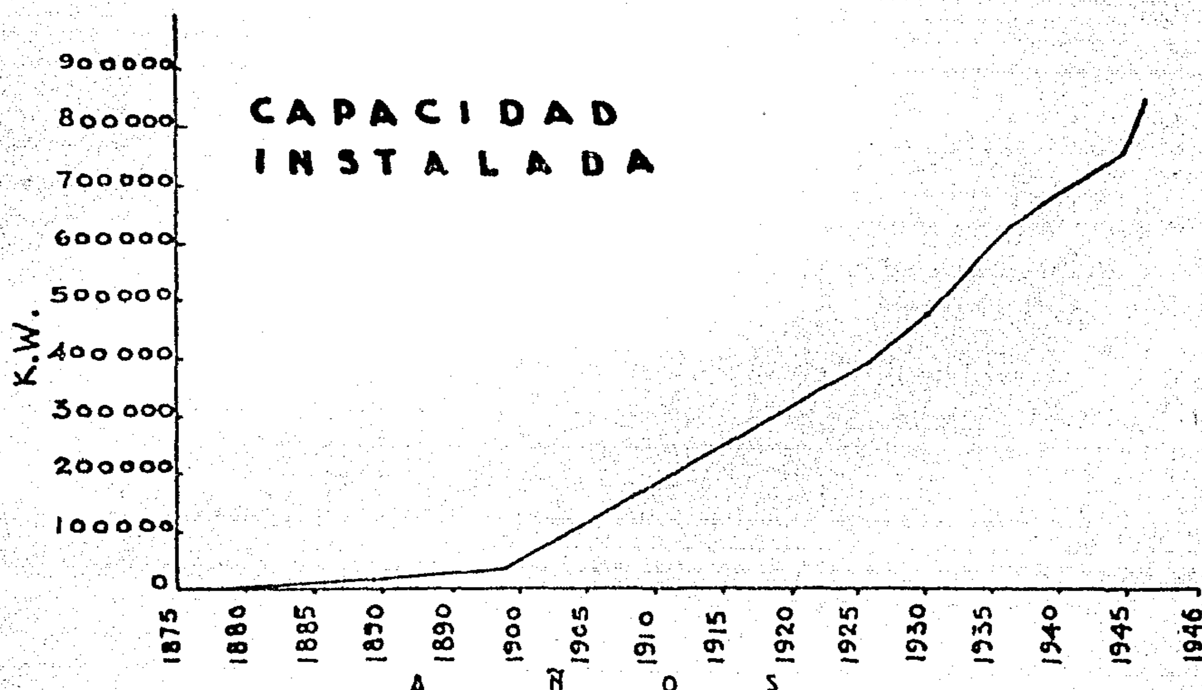
Años	*Total K. W. Instalados*	*Años*	*Total K. W. Instalados*
1879	1.8	1933	542,953.98
1889	837.89	1936	628,980.46
1899	31,038.82	1939	680,462.69
1926	392,396.00	1944	756,656.00
1930	475,426.00	1946	845,920.00 (Aprox.)

[6] Departamento de Control de la Industria Eléctrica: *Plantas Generadoras de Energía Eléctrica Registradas en 1933,* Vol. I.

[7] Secretaría de Economía Nacional.— Dirección General de Electricidad: *Catálogo de Empresas y Plantas Generadoras de Energía Eléctrica, existentes el 31 de diciembre de 1939.*

[8] Ramírez Ulloa, Carlos y Goerne, Guillermo, Ings., *La Industria Eléctrica en México.* Informe presentado por la Comisión Federal de Electricidad a la Comisión Técnica Coordinadora de la Electrificación. Revista Mexicana de Electricidad. Enero de 1946.

Se puede apreciar, por la gráfica, el rápido desarrollo que acusó la capacidad instalada a partir de 1900.



Los datos anteriores permiten observar que durante los últimos quince años —de 1930 a 1944— la potencia instalada pasó de 475,420.00 KW. a 756,656.00, es decir, acusó un incremento de 281,236 KW. que equivale a un aumento del 59%; sin embargo, el ritmo de aumento no fué uniforme, pues en tanto que de 1930 a 1933 el aumento fué de 14.2%, de 1936 a 1939 sólo representó el 8.2%. Esta limitación tuvo su origen en la política de las empresas privadas que, por medio de la restricción de sus inversiones presionaron al Estado a fin de obtener mejores condiciones económicas de operación.

El Cuadro Nº 3 es un resumen de las características de la energía eléctrica instalada de 1926 a 1946:

CUADRO No. 3

Año	Potencia Instalada K. W.	Termo-eléctricas %	Hidro-eléctricas %	De servicio público %	De servicio privado %	De servicio mixto	Nro. de plantas
1926	392,396.00	36.7	63.3	70.	30.		
1930	475,426.00	43.48	56.55	73.8	17.47	8.66	588
1933	542,953.28	38.27	61.73	75.	25.		
1939	680,462.69	42.81	57.19	70.40	21.81	7.79	1266
1944	756,656.00	42.10	57.9	73.6	7.2	19.20	1266
1946	845,928.00	42.00	58.00	73.6	7.2	19.20	1273

4.—*Indice de Potencia Instalada. Datos Comparativos con Otros Países.*

Tomando en cuenta la población total de la República, que para el año de 1930 era de 16.585,990 habitantes y la potencia instalada de 475,426 KW., cada habitante de la República podía disponer aproximadamente en tal año de 29 Watts.

En 1933, con una población de 17.469,659 habitantes y una potencia instalada de 542,953.28 KW. resulta un índice de 32 watts por habitante. Situación semejante se encuentra en 1939, año en que la potencia instalada era de 680,462.69 KW. y la población llegaba a 19.413,095 habitantes, siendo el índice resultante de 35 watts por habitante. En el año de 1944 para una población aproximada de 21.5 millones de habitantes el índice que resulta es de 36 watts por habitante. Finalmente, el índice probable para el año de 1946, —estimando en 845,928 KW. la potencia instalada dentro del supuesto de que se realicen los programas de la Comisión Federal de Electricidad y de las empresas privadas,— será aproximadamente de 40 watts.

Esto significa que el progreso es muy lento puesto que el incremento de potencia instalada apenas supera al incremento de la población. Por eso habrá de ser necesario realizar muy fuertes inversiones durante los próximos años para garantizar un mínimo de potencia para el desarrollo industrial del país, según se ha de demostrar en capítulos posteriores.

A fin de tener una idea aproximada de lo que será preciso incrementar nuestra capacidad de energía eléctrica, damos a continuación, en el cuadro Nº 4, la situación que prevalecía, en años recientes, en diversos países del mundo.

CUADRO No. 4

POTENCIA INSTALADA POR HABITANTE EN DIVERSOS PAISES DEL MUNDO [9]

País	*Potencia instalada por habitante Watts*	*País*	*Potencia instalada por habitante Watts*
México (1940)	35	Finlandia (1938)	132
Perú (1939)	28.4	Italia (1938)	141
Canadá	745	Alemania (1929)	90
Noruega (1938)	1039	Holanda (1927)	80
Terranova (1938)	868	Japón (1938)	68
Estados Unidos (1931)	260	Chile (1938)	41
Suiza (1938)	671	Rumania (1927)	10
Nueva Zelanda (1938)	250	Rusia (1938)	10
Francia (1931)	200	India y Ceilán (1938)	1
Gran Bretaña (1930)	140		

Se pueden observar que, de los 19 países que se mencionan, sólo 4 tenían en el año respectivo una potencia disponible por habitante de menos de 35 watts. México ocupa en tal relación el 15° lugar.

El Ingeniero David Roldán por otra parte, compara la potencia instalada en Estados Unidos de Norte América con la de nuestro país considerando, que en la actualidad es: "en plantas hidroeléctricas de 14.112,000 KW., en turbinas de vapor 34.265,000 KW. y en máquinas de combustión interna 1.065,000 KW., contra 680,000 KW., instalados en nuestro país" lo que revela que "nuestra capacidad en plantas representa tan sólo 14 centésimos de un 1%" [10] en relación con las del país vecino.

Por su parte el Sr. Ing. Carlos Ramírez Ulloa, Vocal Ejecutivo de la Comisión Federal de Electricidad, al hacer una comparación similar a la anterior afirma que "En 1940 la maquinaria para generar energía eléctrica para usos públicos en la República

[9] Tamayo L., Jorge, *La Generación de Energía Eléctrica en México. El Trimestre Económico.* Vol. IX. Núm. 3, pág. 418 (1942).

[10] Roldán G., David, *La Importancia de la Industria Eléctrica en la Economía del País,* Revista de Investigación Económiva, Núm. 3, 1944, pág. 236.

Mexicana tenía una capacidad instalada de 700,000 caballos de potencia; en los Estados Unidos era, en esa fecha, de 40 millones de caballos, o sea 60 veces mayor, lo que equivale a una capacidad de máquinas generadoras de energía eléctrica 10 veces mayor por habitante en el vecino país que en el nuestro".[11]

5.— *La Potencia Instalada y el Servicio.*

El proceso de desarrollo de la industria necesita contar fundamentalmente con un abastecimiento de energía eléctrica eficiente y continuo; esta necesidad sólo puede ser atendida si las empresas de servicios eléctricos públicos, con su potencia instalada, se encuentran en la posibilidad de suministrar las cargas en la misma medida que el servicio las reclama.

En general, según se desprende de lo asentado anteriormente, se puede afirmar que la capacidad disponible en nuestro país es en exceso deficiente, pero aún es mayor esta deficiencia si consideramos que las necesidades de la industria han aumentado, durante los últimos años, en una proporción muy superior a la que el servicio eléctrico puede atender.

Por otra parte y con frecuencia, las empresas de servicios eléctricos aparecen con una capacidad instalada nominal que no representa la efectiva, es decir, las unidades generadoras disponibles bien por su estado de desgaste, bien por su reducida eficiencia no representan, para los efectos del servicio, la capacidad teóricamente señalada. Esto agrava el problema de la insuficiencia general que se percibe. Finalmente, en plantas hidroeléctricas, a pesar de ser real una determinada capacidad instalada, en ciertas épocas del año o en ciertos años de fuerte sequía, no pueden atender la demanda de los consumidores y establecen limitaciones a sus servicios que ponen en peligro el normal desarrollo de la actividad económica.

Según lo asentado deberá ser una preocupación estatal en primer lugar, obligar a las empresas a tener equipos generadores en condiciones normales de eficiencia y en segundo, hacer que existan plantas termoeléctricas adicionales de emergencia en las instalaciones hidráulicas, que suplan las irregularidades naturales que tales aprovechamientos implican.

[11] Ramírez Ulloa, Carlos, *Revista Mexicana de Electricidad* correspondiente a febrero de 1945, pág. 5.

Capítulo III

TRANSMISION Y DISTRIBUCION DE LA ENERGIA ELECTRICA

1.— *La Transmisión de Energía Eléctrica como Factor de Localización.*

Los problemas que se plantean con motivo de la transmisión de la energía eléctrica de las plantas generadoras a los centros de consumo, son un factor importante en la generalidad de los casos para la localización de la industria eléctrica. En efecto, con frecuencia se presentan recursos hidráulicos que sin duda alguna serían fuentes de utilización fácil para la generación de energía eléctrica y que, sin embargo, no pueden ser económicamente aprovechados por encontrarse demasiado distantes de los centros de consumo, lo que acarrea un elevado costo de transmisión y pérdidas de energía de alguna consideración. Esta circunstancia, desde luego, sólo puede ser considerada como limitativa en un momento dado, ya que, en un futuro mediato o inmediato pudiera ser costeable el aprovechamiento de tales recursos: bien porque el resto de la industria buscara energía barata y se acercara a la fuente misma de generación o porque la población rural más próxima y ante una elevación de su estandard de vida, garantizara una demanda continua de energía eléctrica, provocándose un mayor desarrollo de la región.

En nuestro país existen, como se verá en capítulo posterior, gran cantidad de recursos hidráulicos que no han sido aprovechados y que sin embargo, no podrán ser utilizados en un futuro próximo por presentarse el factor limitativo de la dificultad en la trasmisión de la energía eléctrica capaz de ser generada.

Por otra parte, las ventajas que tradicionalmente se han atribuído a los desarrollos hidroeléctricos respecto de los termoeléctricos, se han ido reduciendo gracias a la alta eficiencia de la máquina térmica moderna y a la reducción de los costos de los combustibles. Así por ejemplo, a principios de este siglo una planta de calderas de vapor muy "eficiente" necesitaba alrededor de 15,000 calorías para producir 1 K. W. H., existiendo máquinas pequeñas que requerían hasta 30,000 calorías por K. W. H.; en cambio, en la actualidad se consideraría deficiente una estación termoeléctrica a vapor que no produjera 1 K. W. H. con menos de 8,000 calorías. Por lo que se refiere a las máquinas Diesel modernas, pueden producir 1 K. W. H. con 3,750 calorías aproximadamente.[1] Esto representa una economía, respecto de la máquina de principios de siglo, de un 50% a un 80%.

Estas características de economía de las plantas termoeléctricas, las hacen en muchos casos más fácilmente aprovechables para abastecer totalmente algunas regiones o centros fabriles, pues se elimina en tales casos el problema de la transmisión a largas distancias; la planta se localiza precisamente en el centro de consumo, compensando con esto las desventajas que se derivan del empleo de combustibles para realizar la generación.

En los Estados Unidos de Norte América, todo sistema hidroeléctrico de alguna consideración está ligado a obras de irrigación, control de desbordamientos, mejoras a la navegación, etc.; imputándoseles a dichas obras aproximadamente el 50% del costo de la construcción. Sólo en esta forma quedan en posibilidad de competir con las plantas termoeléctricas.[2]

2.— *La Interconexión de los Sistemas Eléctricos.*

Si con la experiencia de medio siglo en lo relativo a generación y distribución de energía eléctrica, se planeara por una autoridad única, la electrificación de un país, es evidente que dicha autoridad distribuiría estratégicamente las diferentes plantas que construyera —hidroeléctricas o termoeléctricas— de modo que constituyeran

[1] González Rivera, Antonio, *Coordinación del Sistema Eléctrico de Petróleos Mexicanos,* pág. 16.

[2] González Rivera, Antonio, Ob. cit., pág. 16.

un solo sistema. Es decir, organizaría el conjunto de plantas de modo que estuvieran entrelazadas sus líneas de distribución, a fin de aprovechar con la máxima eficiencia todas y cada una de las unidades generadoras instaladas en ese país. Con la aplicación de esta política electrificadora se lograrían ventajas indiscutibles. Desde luego, si en algún punto del sistema aumentara la demanda de corriente en forma extraordinaria y en algún otro ocurriera lo contrario o simplemente no aumentara, la capacidad instalada en exceso en el segundo punto podría ser aprovechada en el primero. De esta manera sería eliminado el peligro de que, en tanto en una zona hubiera deficiencia de generación, en otra u otras existiera capacidad sin aprovecharse.

Pues bien, uno de los requisitos para eslabonar un sistema tal como lo imaginamos es el de generar la energía con la misma "frecuencia". Hacer lo contrario equivale a dificultar un tanto la existencia de una sola red de distribución con todas sus consecuencias.

Considerando los datos de nuestro país, referentes a la generación de energía eléctrica en el año de 1944,[3] encontramos los siguientes resultados: se genera un 55.5% de energía con una frecuencia de 60 ciclos; un 41.59% a 50 ciclos; un 0.5% a 42, y un 0.81% a 25. Además, hay una pequeña proporción —1.6%— generada en forma de corriente directa. Lo anterior dificulta, muy relativamente, el llegar a constituir un solo sistema de distribución en toda la República. Sin embargo, ha sido posible el desarrollo de varios grandes sistemas que abastecen diversas regiones del país, constituídos, bien por el enlace de diversas plantas de una sola empresa o bien por la interconexión de plantas de distintas empresas que generan con la misma frecuencia.

La política de electrificación en el futuro deberá fortalecer

[3] De acuerdo con datos de la Comisión Federal de Electricidad, las plantas instaladas en la República en 1944, atendiendo a su potencia instalada y a la frecuencia con que generan, se dividen como sigue:

	K. W.
De corriente directa	12,265
Generando a 60 ciclos	419,635
Generando a 50 ciclos	314,629
Generando a 42 ciclos	3,840
Generando a 25 ciclos	6,287
T O T A L	756,656

tales sistemas, ampliando sus zonas de abastecimiento y obligando a quienes instalen nuevas plantas generadoras a producir precisamente con la "frecuencia" correspondiente al sistema dentro del cual traten de operar.

3.— *Descripción de los Grandes Sistemas.*[4]

a) Sistema de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S. A. y Subsidiarias.

Consta este sistema de 16 plantas y abastece al Distrito Federal y a los Estados de México, Puebla, Hidalgo, Michoacán, Morelos y Guerrero. Las plantas que lo componen se encuentran interconectadas operando a 50 ciclos, con excepción de la planta de Temascaltepec que opera a 60 ciclos y se encuentra separada del sistema. Sus pérdidas registradas fueron de un 24% en 1944. El total de energía vendida a los consumidores fué de 866 millones de K. W. H. (el 76% de la generación). La unidad más grande se encuentra en Necaxa, siendo de 27,000 KW.

Componen el Sistema las siguientes plantas, que en el propio año de 1944 arrojaban un total de "capacidad instalada" igual a 266,610 KW.:

PLANTA	*LOCALIZACION* Estado de	*K. W.*
Hidroeléctrica de Temascaltepec	México	2,100
,, ,, Necaxa	Puebla	90,000
,, ,, Tepexic	Puebla	45,000
,, ,, Texcapa	Puebla	5,370
,, ,, Lerma o Tepuxtepec	Michoacán	48,000
,, ,, Alameda	México	8,880
,, ,, Cañada	Hidalgo	1,200
,, ,, Juandó	Hidalgo	3,600
,, ,, Villada	México	1,200
,, ,, Fernández Leal	México	1,400
,, ,, Tlilán	México	800
,, ,, Zictepec	México	400

[4] Ramírez Ulloa, Carlos y Goerne, Guillermo, *La Industria Eléctrica en México*, publicado en la *Revista Mexicana de Electricidad* de enero de 1946, págs. 23, 24 y 40.

PLANTA	LOCALIZACION Estado de	K. W.
Hidroeléctrica de Zepayautla	México	700
„ „ San Simón	México	2,540
Termoeléctrica de Nonoalco	Distrito Federal	55,000
Hidroeléctrica de Cuernavaca	Morelos	300
	TOTAL:	266,610

Se ha interconectado recientemente a este sistema, la unidad de Ixtapantongo de 28,000 KW. que opera la Comisión Federal de Electricidad.

b) Sistema interconectado de la Compañía Agrícola y de Fuerza Eléctrica del Río Conchos, S. A. y de la Compañía Nacional de Electricidad, S. A. Div. Torreón.

Este sistema está constituído por 4 plantas, con una capacidad instalada máxima de 70,320 KW. que disminuye a 51,900 KW. cuando baja el nivel del agua de la presa de Boquilla por emplearse con fines de regadío.

El Sistema abastece la Zona Lagunera, Torreón y Chihuahua. Las principales ciudades a las que sirve son: Torreón, Gómez Palacio y Chihuahua; así como a los distritos mineros de Parral y Naica.

Se estima que la energía vendida a los consumidores en el año de 1944 fué de 230 millones de K. W. H. o sea el 84% de la generación. La unidad más grande del Sistema es de 16,875 KW.

Las plantas, con su capacidad instalada en 1944, aparecen en seguida:

PLANTA	LOCALIZACION Estado de	K. W.
Hidroeléctrica de Boquilla	Chihuahua	27,600
„ „ Rosetilla	Chihuahua	9,690
„ „ Colina	Chihuahua	3,200
Termoeléctrica de Francke	Coahuila	29.830
	TOTAL:	70,320

c) Sistema Interconectado de la Compañía de Tranvías, Luz y Fuerza de Puebla, S. A. y la Compañía Limitada de Luz Eléctrica, Fuerza y Tracción de Veracruz.

Operan en el Sistema 11 plantas con una capacidad instalada —en 1944— de 46,533 KW.; pero en atención a los niveles de agua disponibles, el máximo utilizable es de 39,000 KW.

Las pérdidas del Sistema se estiman en 16% para el año de referencia, que vendió a sus consumidores la cantidad de 160 millones de K. W. H. o sea el 84% de su generación. La unidad más grande del Sistema es de 17,000 KW. Abastece a los Estados de Puebla, Veracruz y Tlaxcala. Las Plantas que lo componen son:

PLANTA	*LOCALIZACION* *Estado de*	*K. W.*
Hidroeléctrica de Tuxpango	Veracruz	36,000
,, ,, Ixtaczoquitlán	Veracruz	1,600
,, ,, Portezuelo Nº 1	Puebla	3,170
,, ,, Portezuelo Nº 2	Puebla	1,850
,, ,, San Agustín	Puebla	960
,, ,, La Carmela	Puebla	800
,, ,, La Carmelita	Puebla	500
,, ,, La Concepción	Tlaxcala	168
,, ,, San Luis Apizaquito	Tlaxcala	45
,, ,, Ventanas	Puebla	240
Termoeléctrica de Veracruz	Veracruz	1,200
	TOTAL:	46,533

En este Sistema recientemente entró en operación la planta Termoeléctrica de Veracruz construída por la Comisión Federal de Electricidad, con una capacidad de 10,500 K. V. A. (Aproximadamente 8,400 KW.).

d) Sistema de la Nueva Compañía Eléctrica de Chapala, S. A.

Suministra energía a los Estados de Jalisco y parcialmente, a Michoacán y Nayarit. Vendió en 1944, 155 millones de K. W. H.

Lo componen las siguientes plantas:

PLANTA	LOCALIZACION Estado de	K. W.
Hidroeléctrica de Pte. Grande	Jalisco	14,400
„ „ Las Juntas	Jalisco	13,400
„ „ El Potrero	Jalisco	287
„ „ El Salto	Jalisco	1,000
	TOTAL:	29,087

La Planta de El Potrero está prácticamente fuera de uso.

e) Sistema Interconectado de Guanajuato.

Componen el sistema, 6 plantas con una capacidad instalada de 26,860 KW. Este Sistema se encuentra interconectado con el de la Nueva Compañía Eléctrica de Chapala, gracias a lo cual puede atender su demanda. Tiene pérdidas equivalentes al 27% de su generación. Vendió en 1944, 136 millones de K. W. H. o sea el 73% de su generación.

Sus plantas, capacidad instalada y localización aparecen en la tabla siguiente:

PLANTA	LOCALIZACION Estado de	K. W.
Hidroeléctrica de El Platanal	Michoacán	7,000
„ „ Botello	Michoacán	8,600
„ „ Sabino	Michoacán	4,200
„ „ Rosas	Hidalgo	1,300
„ „ San Francisco	Guanajuato	260
Termoeléctrica de San Luis	S. L. P.	7,500
	TOTAL:	26,860

f) Sistema de Ixtapantongo de la Comisión Federal de Electricidad.

Los señores Ingenieros Ulloa y Goerne, consideran como un "sistema" la unidad instalada por la Comisión Federal de Electricidad en Ixtapantongo, Edo. de México; sin embargo, sólo se trata de una nueva unidad que ha venido a reforzar el sistema de la

Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S. A. y Subsidiarias. En efecto, su producción total es vendida a la Compañía mencionada en "bloque" y la energía es distribuída por las redes de la Mexicana de Luz y Fuerza.

El rendimiento de esta planta fué en su primer año de generación de 94%, es decir, registra las más bajas pérdidas de todos los sistemas.

g) Fuera de los sistemas descritos, existen en diversos Estados de la República pequeñas plantas aisladas que, por la acción de la Comisión Federal de Electricidad, se han multiplicado a partir de 1938. *En capítulo posterior se precisarán las realizaciones de la referida Comisión.*

Capítulo IV

GENERACION Y CONSUMO

1.— *Generación Insuficiente.*

Durante los últimos diez años se presentó, en nuestro país, el fenómeno de que las plantas existentes, aún trabajando a toda su capacidad fueron insuficientes para satisfacer la demanda normal de energía eléctrica. Se puede afirmar que en 1938 todos los sistemas se encontraban saturados y sin capacidad de reserva, agravándose este hecho debido a la sequía anormal que se resintió. Los ciclos de sequía se repitieron hasta 1944, estableciéndose restricciones para el uso de energía durante los estiajes de 1940-41 y 1943-44. Todavía en 1945 hubo restricciones y, según consideran algunos técnicos, en 1946 habrá regiones sujetas a limitaciones considerables en el uso de dicha energía.[1]

En un período de 7 años —1938 a 1944— el aumento total de la generación fué tan sólo de 8.7% respecto del registrado en 1937. Este aumento apenas representaría, en condiciones normales, el incremento de un solo año, hecho que significa la marcada divergencia entre la generación y las crecientes necesidades del consumo nacional, particularmente en el renglón industrial.

Por ser el 58% de nuestras plantas de aprovechamientos hidráulicos, y tan irregulares las lluvias, es indispensable que se instalen plantas térmicas, tanto para ayudar durante la carga máxima normal, como para compensar la falta de agua en los años secos.

[1] Nikiforoff, Basil, "Programa de Electrificación de la República Mexicana", *Revista Mexicana de Electricidad*. Mayo de 1946.

A pesar de ser tan grave esta situación, las diferentes empresas de servicios eléctricos públicos no realizaron durante el período señalado, prácticamente ninguna nueva inversión. Deseaban con tal actitud, presionar en su favor a las autoridades gubernamentales para obtener concesiones excesivas y mayor libertad en la fijación de las tarifas.

Pero el Estado Mexicano decidió, como primer paso en la solución del problema, participar en la generación de energía eléctrica y muy cautamente hacer ciertas concesiones a las empresas, buscando su colaboración para la más pronta y eficaz solución del problema. Al respecto, en capítulos posteriores, se han de valorar los esfuerzos del Estado así como los de la iniciativa privada.

2.— *Pérdidas de Energía Eléctrica. El Robo de Energía.*

Reviste una particular importancia el análisis de las pérdidas que las diferentes empresas registran en sus sistemas de generación y distribución de energía eléctrica. Entre la energía generada y la consumida hay siempre una diferencia, menor o mayor según sean eficientes o deficientes los equipos de transformación y los sistemas de distribución de las empresas generadoras. Es decir, en toda generación se registran pérdidas que aparecen, tanto en las propias plantas como en la distribución de la energía generada; algunas de ellas se pueden reducir mejorando los equipos de transformación y los sistemas de distribución.

Hay otra causa que sin ser propiamente de carácter técnico provoca pérdidas de cierta consideración a los empresarios: ésta es la que se deriva del robo de energía eléctrica. Contra este aprovechamiento ilícito se han dictado diversas medidas por parte del Gobierno; sin embargo, su éxito ha sido bastante limitado, toda vez que el origen del hurto se encuentra, en la mayoría de las veces, en lo elevado que resulta el costo del servicio para una gran masa de la población de muy escasos recursos.

He podido comprobar que entre las clases proletarias se emplea la energía eléctrica sustrayéndola subrepticiamente, no precisamente por no poder pagar el servicio de un foco de 40 watts, por ejemplo, sino porque encuentran en una conexión libre, la posibilidad de usar la energía eléctrica para cocinar, planchar, calentar agua para el baño, etc.; ahorrándose un porcentaje bastante considerable de su raquítico salario, elevando así su mise-

rable nivel de vida. Es claro que muchos hay que sustraen la energía eléctrica, por una propensión al robo, pero con toda seguridad, éste no es el caso de la mayoría de quienes se colocan al margen de la ley.

Sin embargo, no puede dejarse de reconocer que tal uso indebido de la energía eléctrica fué uno de los factores que limitaron a los empresarios para aumentar su capacidad de generación.

Cabe hacer hincapié, en el hecho de haberse logrado algún éxito en la lucha contra el robo de energía eléctrica, cuando las empresas, en vez de recurrir a medios violentos en contra de los usuarios, han empleado efectivos medios técnicos, tales como la concentración de medidores en cajas protectoras, la instalación de limitadores de corriente y el empleo de cable concéntrico con forro de plomo en las alimentaciones de servicios de todas clases.

Para dar una idea de la importancia que tienen las pérdidas por causas diferentes en las empresas de servicios eléctricos públicos, se ha formado el cuadro siguiente con datos de la Dirección General de Electricidad, correspondientes al año de 1943.

CUADRO No. 5

No. de Orden	NOMBRE DE LA EMPRESA	Producción *K W H*	*K W H* Facturados	% *K W H* Aprovechados	% *K.W.H* Perdidos
1	Cía. Mex. de Luz y Fuerza Motriz, S. A. y afiliadas.	1,150.363,450	867.032,100	77.21	22.79
2	Cía. Tranv. Luz y Fuerza de Puebla, S. A.	176.550,000	154.143,000	87.30	12.70
3	Cía. Luz Eléctrica y Fuerza Motriz de Orizaba, S. A.	15.375,000	11.999,000	78.00	22.00
4	Cía. Eléctrica de Córdoba, S. A.	3.710,000	3.074,000	82.90	17.10
5	Cía. Ltda. de Luz y Fuerza y Trac. de Veracruz.	16.223,000	13.843,000	85.30	14.70
6	Cía. Eléc. Mexicana, S. A.	5.484,000	4.597,000	83.80	16.20
7	Cía. Eléc. de Mérida, S. A.	19.637,000	17.456,000	88.90	11.10
8	Cía. Eléc. de Tampico, S. A.	38.466,000	33.782,000	87.80	12.20
9	Abastecedora de Luz, Fuerza y Agua, S. A.	4.495,000	3.966,000	86.30	13.70
10	Cía. Agric. de Fza. Eléct. del Río Conchos.	196.266,000	177.850,000	90.60	9.40

CUADRO No. 6

GENERACION Y CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA. — DATOS EN K. W. H.[4]

AÑO	G E N E R A D A			IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO	% de la Produccion dedicada a Servicio Publico	% de la Produccion dedicada a Servicio Privado
	TOTAL	PARA SERVICIO PUBLICO	PARA SERVICIO PRIVADO					
1932	1,425.326,730	1,247.572,893	171.753,837	21.382,000	105,900	1,118.675,460	87%	13%
1933	1,528.983,783	1,323.717,664	205.266,119	22.864,548	93,500	1,389.293,183	87%	13%
1934	1,832.648,174	1,579.616,310	253.031,864	20.998,688	55,500	1,654.024,837	86%	14%
1935	2,228.698,407	1,912.372,888	316.325,519	20.348,826	98,560	1,872.498,781	86%	14%
1936	2,269.994,096	1,917.958,988	352.035,108	18.491,050	129,500	2,050.166,237	85%	15%
1937	2,509.429,888	2,118.584,005	390.845,883	19.490,279	117,200	1,862.671,700	84%	16%
1938	2,527.377,940	2,131.948,015	395.429,925	19.439,531	109,200	1,887.023,793	84%	16%
1939	2,457.152,204	2,057.524,433	399.627,771	18.752,352	19,600	1,861.229,938	84%	16%
1940	2,516.414,943	2,125.089,031	391.325,912	20.962,933	——	1,943.157,665	84%	16%
1941	2,524.223,861	2,101.430,783	422.793,078	22.329,879	——	1,916.882,669	83.5%	16.5%
1942	2,625.048,000	2,159.904,000	452.088,000	27.648,000	——	1,995.000,000	82.5%	17.5%
1943	2,738.568,000	2,248.202,000	476.748,000	40.176,000	——	2,080.000,000	82%	18%
1944	2,750.340,000	2,263.224,000	473.436,000	48.564,000	——	2,095.000,000	82%	18%
1945	3,007.608,000	2,455.908,000	536.736,000	67.200,000	——	2,282.000,000	82%	18%

[4] El cuadro Nº 6 ha sido preparado tomando los datos de 1932 a 1941, contenidos en el *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos* y completado con datos de la *Revista de Estadística* del mes de julio de 1946. Consideré como pérdida media entre la generación y el consumo, un 20%, uniforme en todos los años.

No. de Orden	NOMBRE DE LA EMPRESA	Producción K W H	K W H Facturados	% K W H Aprovechados	% K.W.H Perdidos
11	Cía. Nal. de Electricidad, S. A.	183.248,000	162.723,000	88.80	11.20
12	The Guanajuato Power and Electric Co.	145.452,000	119.067,000	81.90	18.10
13	Central Mexico Light and Power Co.	112.387,000	95.748,000	85.20	14.80
14	Cía. Hidroeléctrica Queretana, S. A.	14,743,000	11.515,000	78.10	21.90
15	Cía. Hidroeléctrica Guanajuatense, S. A.	4.204,000	2.834,000	67.40	32.60
16	Junta Federal de Mejoras Mats. de Nuevo Laredo, Tamps.	6.439,487	5.079,874	74.00	26.00
17	Cía. de Tranvías Luz y Fuerza de Monterrey, N. L.	74.313,323	66.987,630	90.14	9.86
18	Empresa Hidroeléctrica de Minatitlán, S. C. de R. L.	4.042,000	3.051,847	75.50	24.50
19	Cía. Hidroeléctrica de Chapala.	142.818,860	65.134,039	45.60	54.40
20	Cía. Eléctrica de Morelia, S. A.	5.343,159	3.279,839	61.38	38.62
21	Itzícuaro de los Reyes	3.130,820	1.807,182	56.81	43.19
22	División de Uruapan	2.233,142	2,005,382	89.80	10.20
23	Eléct. de Guzmán Jal.	2.025,421	1.570,428	77.53	22.47
24	Cía. Hidroeléctrica Occidental, S. A.	2.718,400	1.868,895	68.75	31.25
25	Cía. Hidroeléctrica Mexicana, S. A.	725,760	554,501	76.40	23.60
	RESUMEN:	2,330.483,830	1,830.968,717	78.57	21.43

Se aprecia en el cuadro anterior que de 2,330.483,830 KWH. generados en el año de 1943 por las 25 empresas tabuladas, sólo fueron facturados 1.830,968.717 KWH., siendo la pérdida de ... 499.515,113 KWH., que representan el 21.43%. Es positivamente grave el hecho de que exista empresa que registra hasta un 54.4% de pérdida, como ocurre en la Compañía Hidroeléctrica de Chapala.

Deben ser mejorados los equipos de transformación y los sistemas de distribución de alta y baja tensión, a efecto de reducir al mínimo las pérdidas que se registran, pues ellas perjudican a la industria en particular y al consumidor en general al limitar su consumo "por falta de energía eléctrica".

3.— *Desarrollo y Estado Actual de la Generación y del Consumo de Energía Eléctrica.*

Datos exactos y fidedignos sobre la generación y el consumo, existen desde el año de 1932.

El ritmo que ha seguido la generación de energía eléctrica no guarda paralelo con el de la capacidad instalada ya que, en tanto que la primera aumentó de 1933 a 1941 en un 65%, la segunda tan sólo en un 25%.[2] Se confirma plenamente el aserto de que las plantas de las distintas empresas se fueron saturando por cuanto se refiere a su generación, sin corresponder en forma efectiva en el correlativo renglón de inversiones para aumentar su capacidad instalada.

De 1933 a 1937 el incremento medio anual en la generación fué de 12.8%, con un mínimo en el año de 1936 de 8.8% y un máximo en 1934 de 20%. De 1938 a 1944 el incremento total fué, como se hizo notar al principio del capítulo, tan solo de 8.7%, es decir, fué menor al que debió corresponder a un solo año normal. Hasta 1945 se nota una ligera mejoría, aumentando la generación en tal año en cerca de 11% respecto del anterior.[3]

El cuadro número 6 muestra la generación y el consumo de energía de 1932 a 1945. Además, se aprecia el renglón de importaciones y se observa que a partir de 1940 aumenta considerablemente: en un período de 5 años se incrementa en un 32%, lo que revela que las empresas nacionales de servicios eléctricos públicos no han satisfecho las necesidades de las poblaciones fronterizas.

[2] La generación en 1933 fué de 1.528.983, 783 K.W.H. y en 1941 de 2.524.223,861 K.W.H. Aumentó 65%. La potencia instalada era en 1933 de 542,953.98 K.W., y en 1941 aproximadamente igual a 680,462.69 K.W. Aumentó sólo 25%.

[3] Nikiforoff, Basil, Ing., "Programa de Electrificación de la República Mexicana", publicado en la *Revista Mexicana de Electricidad,* Núm. 68 del mes de mayo de 1946.

CUADRO No. 6

GENERACION Y CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA. — DATOS EN K. W. H.[4]

AÑO	GENERADA			IMPORTACION	EXPORTACION	CONSUMO	% de la Produccion dedicada a Servicio Publico	% de la Produccion dedicada a Servicio Privado
	TOTAL	PARA SERVICIO PUBLICO	PARA SERVICIO PRIVADO					
1932	1,425.326,730	1,247.572,893	171.753,837	21.382,000	105,900	1,118.675,460	87%	13%
1933	1,528.983,783	1,323.717,664	205.266,119	22.864,548	93,500	1,389.293,183	87%	13%
1934	1,832.648,174	1,579.616,310	253.031,864	20.998,688	55,500	1,654.024,837	86%	14%
1935	2,228.698,407	1,912.372,888	316.325,519	20.348,826	98,560	1,872.498,781	86%	14%
1936	2,269.994,096	1,917.958,988	352.035,108	18.491,050	129,500	2,050.166,237	85%	15%
1937	2,509.429,888	2,118.584,005	390.845,883	19.490,279	117,200	1,862.671,700	84%	16%
1938	2,527.377,940	2,131.948,015	395.429,925	19.439,531	109,200	1,837.023,793	84%	16%
1939	2,457.152,204	2,057.524,433	399.627,771	18.752,352	19,600	1,861.229,938	84%	16%
1940	2,516.414,943	2,125.089,031	391.325,912	20.962,933	———	1,943.157,665	84%	16%
1941	2,524.223,861	2,101.430,783	422.793,078	22.329,879	———	1,916.882,669	83.5%	16.5%
1942	2,625.048,000	2,159.904,000	452.088,000	27.648,000	———	1,995.000,000	82.5%	17.5%
1943	2,738.568,000	2,248.202,000	476.748,000	40.176,000	———	2,080.000,000	82%	18%
1944	2,750.340,000	2,263.224,000	473.436,000	48.564,000	———	2,095.000,000	82%	18%
1945	3,007.608,000	2,455.908,000	536.736,000	67.200,000	———	2,282.000,000	82%	18%

[4] El cuadro Nº 6 ha sido preparado tomando los datos de 1932 a 1941, contenidos en el *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos* y completado con datos de la *Revista de Estadística* del mes de julio de 1946. Consideré como pérdida media entre la generación y el consumo, un 20%, uniforme en todos los años.

4.— *Análisis del Consumo. Indices en la República y en el Extranjero.*

La industria nacional consume la mayor proporción de la energía eléctrica generada en el país. En efecto, del total facturado en 1943 de 1,830.968,717 KWH., el 54% correspondió a usos industriales, en tanto que en la agricultura sólo fué empleado un 3.9%. Estos datos permiten asegurar, por una parte, que toda restricción en el uso de energía eléctrica afecta en primer término al desarrollo industrial del país y por la otra que se ha dado poca atención al empleo de tal energía en la agricultura.

El cuadro Nº 7 formado con datos de la Dirección General de Electricidad para 1943, muestra la distribución de la energía eléctrica consumida en las distintas clases de servicio.

CUADRO No. 7

USO	% que representa del total facturado
1.—Industrial	54.02
2.—Servicios Públicos	11.70
3.—Residencial	10.00
4.—Comercial	6.20
5.—Tracción	6.00
6.—Gobiernos	4.50
7.—Agrícola	3.90
8.—Alumbrado Público	1.30
9.—Municipios	1.28
10.—Otros	1.10
TOTAL:	100.00%
Total Facturado en 1943	1,830.968,717 KWH

En nuestra República el índice de consumo anual por habitante, ha permanecido prácticamente estacionado en los últimos 10 años y aún acusa algunos descensos en grandes períodos. Tomando como base el año de 1933, con un consumo anual de 79.5 KWH. por habitante, en 1945 apenas se registró un 26% de aumento, en la inteligencia de que tal porcentaje ya había sido alcanzado en el año de 1937, es decir, durante todo este período no existió incre-

mento alguno en el índice de consumo; por el contrario de 1938 a 1944 tal índice siempre fué inferior al 26%, registrándose el mínimo en el año de 1941 que apenas alcanzó el 19.5% respecto al de 1933.

En números absolutos, el consumo anual de energía eléctrica por habitante fué en 1945, de 100 KWH. Si hubiéramos de aceptar que durante los últimos 10 años cada habitante de la República pudo disfrutar anualmente de unos 100 KWH., nuestra situación sin perder su gravedad, sería un tanto halagadora; pero desgraciadamente esa es una ficción, pues bien sabemos que del total de la población de la República hay cerca de 16 millones de habitantes que no han recibido el beneficio de la electricidad.

Comparando ahora nuestro índice de consumo con el registrado en Estados Unidos en el año de 1943 —que fué de 1,700 KWH. por habitante— resulta que apenas disponemos de cerca de un 6% de lo que dispone cada individuo de la Unión Americana.[5]

El cuadro número 8 muestra cómo ha variado en nuestra República el índice de consumo por habitante de 1932 a 1945.

CUADRO No. 8

INDICE DE CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELECTRICA POR HABITANTE EN LA REPUBLICA MEXICANA

1933 = 100

AÑO	*K. W. H.*	*Números relativos*
1932	65.0	84.0
1933	79.5	100.0
1934	93.2	117.0
1935	103.0	130.0
1936	112.0	150.0
1937	100.0	126.0
1938	99.0	124.0
1939	96.0	120.0
1940	99.0	124.0
1941	95.0	119.5
1942	97.0	122.0

[5] Roldán, David, "La Importancia de la Industria Eléctrica en la Economía del País". Revista Investigación Económica. 1944. Pág. 236.

AÑO	K W H	Números relativos
1943	98.0	123.0
1944	97.0	122.0
1945	100.0	126.0

Comparando nuestro consumo de energía eléctrica con el de algunos importantes países del mundo (cuadro Nº 9), encontramos que consumimos alrededor de la tercera parte de lo que consumía Italia en 1940 y menos de la 32ª parte de lo que, en el mismo año, consumía el país más electrificado del mundo: Noruega.

CUADRO Nro. 9

CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA POR HABITANTE Y POR AÑO, EN DIVERSOS PAISES [6]

PAIS	*Servicio público y privado*
Noruega	3,300 KWH.
Canadá	1,900 „
Suiza	1,350 „
E. U. de A.	1,050 „
Suecia	825 „
Bélgica	570 „
Alemania	500 „
Austria	450 „
Inglaterra	370 „
Francia	350 „
Italia	270 „
México	99 „

Nuestro consumo de energía eléctrica por habitante corresponde a una situación media, existiendo una inmensa mayoría de nuestra población que no alcanza tan preciada forma de energía. Así por ejemplo, el Estado de Tabasco registra, para el año de 1940, un consumo de 1.06 K. W. H. por habitante y por año; Zacatecas 2.85; Oaxaca 2.90; Campeche 5.16; Chiapas 5.31. Son

[6] Roldán, David, Ob. cit., pág. 235.

estas Entidades por lo revelador de las cifras, fatalmente destinadas a una industria precaria resaltando además el atraso de sus pobladores. En otros Estados de la Federación la situación no es tan crítica, tal ocurre por ejemplo con Sinaloa donde se consumen 15.57 K. W. H. por habitante y por año, Sonora con un consumo de 28.44; Tlaxcala con 29.95; Guerrero con 18.82; etc. Dentro de esta situación, las Entidades privilegiadas del país que presentan el consumo máximo son: El Distrito Federal con 230.63 K. W. H.; Hidalgo con 236.39; Nuevo León con 121.79; Chihuahua con 230.63 K. W. H.

El cuadro Nº 10 exhibe la situación general del país respecto al consumo de energía eléctrica por habitante y por año.

CUADRO No. 10

RELACION ENTRE ENERGIA CONSUMIDA Y HABITANTES[7]

Año de 1940

ENTIDADES	Energía consumida K W H	Relación entre energía consumida y habitantes
Aguascalientes	6.668,238	41.24 K.WH./h
Baja California	19.338,168	148.32
Campeche	466,734	5.16
Coahuila	75.780,440	137.60
Colima	2.294,635	29.12
Chiapas	3.612,290	5.31
Chihuahua	143.903,915	230.63
Distrito Federal	779.541,539	443.54
Durango	25.975,480	53.68
Guanajuato	79.785,989	76.24
Guerrero	13.794,452	18.82
Hidalgo	182.451,850	236.39
Jalisco	111.011,023	78.26
México	64.120,925	55.95
Michoacán	59.217,577	50.09
Morelos	9.985,880	54.65
Nayarit	23.917,640	110.37
Nuevo León	65.909,593	121.79

[7] Roldán, David, Ob. cit., pág. 234.

ENTIDADES	Energía consumida KWH	Relación entre energía consumida y habitantes
Oaxaca	3.463,039	2.90
Puebla	67.818,296	52.38
Querétaro	10.166,812	41.54
San Luis Potosí	46.671,915	68.76
Sinaloa	7.674,144	15.57
Sonora	10.357,453	28.44
Tabasco	301,620	1.06
Tamaulipas	40.509,879	88.28
Tlaxcala	6.711,334	29.95
Veracruz	66.106,731	40.82
Yucatán	13.990,084	33.45
Zacatecas	1.609,990	2.85
Estados Unidos Mexicanos.	1,943.157,665	98.87 K.WH./h

Según el Censo de 1940, de un total de 114,945 poblados de la República, sólo 1,206 contaban con servicios de energía eléctrica, es decir, apenas el 1.1% del total. (Apéndice Nº 2). En los últimos años esta situación se habrá mejorado en pequeña proporción, existiendo sin embargo algo más del 95% de poblados sin servicios eléctricos.

La situación anterior se agrava si consideramos la existencia de los 113,721 pequeños poblados con menos de 1,500 habitantes cada uno y que, según el censo aludido, en conjunto albergan una población de 11.284,077 que no podrán ser atendidos en sus necesidades de consumo de energía eléctrica, pues antes deberá ser satisfecha la demanda creciente de los centros industriales y de las zonas que acusan ya una mayor posibilidad de desarrollo económico. Esto implica, claro está, un sacrificio para muchos millones de compatriotas; pero la única forma de garantizar nuestro desarrollo se logrará canalizando todo el esfuerzo de electrificación hacia los centros de máximo aprovechamiento económico.

Capítulo V

RECURSOS NATURALES

1.— *Introducción.*

Para estimar las posibilidades de México en razón de su electrificación, es necesario revisar aunque sea muy someramente cuáles de sus recursos naturales son susceptibles de ser aprovechados en la generación de energía eléctrica.

Dos han sido, hasta el presente, los recursos tradicionales fácilmente aprovechables para tal fin: los hidráulicos y los térmicos; puede también considerarse el aprovechamiento, en determinadas zonas del país, de la fuerza del viento. En condiciones especiales, y realizando obras adecuadas, es posible la utilización de los deshielos de las nieves de las altas montañas mexicanas. Sin restarles valor a éstos dos últimos recursos, es indudable que los dos primeros son los de mayor importancia.

2.— *Recursos Hidráulicos.*

Nuestra República es esencialmente pobre en recursos hidráulicos; la precipitación pluvial que se registra varía aproximadamente desde 100 mm. de lluvia media anual en la zona Norte, hasta algo más de 2,000 mm. en las zonas tropicales del Sur. Sin embargo, gracias a la conformación orográfica del suelo de México que da lugar a grandes desniveles entre el nacimiento de los ríos en las altas sierras y su desembocadura en las Costas del Golfo y del Pacífico, a pesar de los escasos volúmenes de agua escurrida presentan posibilidades de desarrollos hidroeléctricos de más o me-

nos importancia que, "para las necesidades del país puede decirse que la potencialidad para el desarrollo de fuerza hidroeléctrica resulta muy halagadora".[1]

La Secretaría de Agricultura y Fomento publicó en 1939, un "Catálogo General de Aprovechamientos de Aguas Nacionales para Generación de Fuerza Motriz", resultado de los estudios que llevó a cabo la Oficina de Energía Hidráulica y Pequeñas Obras de Irrigación.

De esta obra se desprende que existen en la República 2,604 lugares aprovechables para la generación de energía eléctrica, con un total de 6.374,022.29 Caballos de Potencia, de los cuales se tienen en operación 380 lugares con una potencia aprovechable de 773,378.33 Caballos de Potencia. Lo anterior significa que sólo se ha aprovechado el 12.2% de nuestros recursos hidráulicos quedando en disponibilidad el 87.8% para desarrollos futuros.

El cuadro siguiente, formado con datos del Catálogo mencionado, muestra cuál es la situación de cada Entidad Federativa por lo que se refiere a la Potencia aprovechada y la que se podría aprovechar de sus recursos hidráulicos.

CUADRO No. 11

RECURSOS HIDRAULICOS DE LA REPUBLICA MEXICANA

ENTIDAD FEDERATIVA	Potencia total aprovechable en Caballos de Potencia	Potencia aprovechada en Plantas Hidroeléctricas C. P.	% Aprovechado	% Disponible
1.—Aguascalientes	238.34		0.00	100.00
2.—Baja California	241,164.80		0.00	100.00
3.—Coahuila	3,865.70	641.21	16.00	84.00
4.—Colima	4,112.14	1,116.07	27.00	73.00
5.—Chiapas	8,614.02	5,133.92	59.80	40.20
6.—Chihuahua	146,806.41	65,015.84	44.30	55.70
7.—Distrito Federal	2,685.39	2,481.32	96.10	3.90
8.—Durango	305,985.61	8,162.58	2.67	97.33
9.—Guanajuato	14,739.70	7,362.76	50.10	49.90
10.—Guerrero	445,106.08	518.40	0.116	99.884
11.—Hidalgo	222,301.99	20,718.29	9.35	90.65

[1] Nikiforoff, Basil, "Programa de Electrificación de la República Mexicana", publicado en la *Revista Mexicana de Electricidad,* mayo de 1946, pág. 11.

ENTIDAD FEDERATIVA	Potencia total aprovechable en Caballos de Potencia	Potencia aprovechada en C. P. en Plantas Hidroeléctricas	% Aprovechado	% Disponible
12.—Jalisco	124,840.87	43,738.71	35.00	65.00
13.—México	786,978.36	26,812.64	3.42	96.58
14.—Michoacán	276,605.58	87,704.51	31.70	68.30
15.—Morelos	202,668.42	113,140.11	56.00	44.00
16.—Nayarit	60,792.82	5,244.37	8.50	91.50
17.—Nuevo León	78,262.52	1,814.08	2.32	97.68
18.—Oaxaca	220,386.65	3,574.30	1.61	98.39
19.—Puebla	2.096,578.41	287,764.92	13.75	86.25
20.—Querétaro	9,320.50	3,440.00	34.40	65.60
21.—San Luis Potosí	178,462.48	32,338.14	18.02	81.98
22.—Sinaloa	27,921.11	1,793.71	6.42	93.58
23.—Tabasco	16,239.00		0.00	100.00
24.—Tamaulipas	17,669.82	137.36	0.78	99.22
25.—Tlaxcala	2,909.39	2,312.69	79.20	20.80
26.—Veracruz	878,500.98	52,408.40	6.00	94.00
27.—Zacatecas	34.60		0.00	100.00
TOTALES:	6.374,022.29	773,378.33	12.20%	87.80%

La extensión del territorio mexicano y lo disperso de su población determinan muy serios problemas para el aprovechamiento de sus recursos hidráulicos; particularmente en el aspecto económico son graves en vista de los altos costos que resultan, tanto por la necesidad de construir grandes obras de almacenamiento para regular las corrientes de los ríos, como por las grandes distancias que separarían a los principales centros de población, de las plantas hidroeléctricas; a lo anterior se agregaría la reducida demanda en los centros de consumo; circunstancias que hacen poco atractivo para el inversionista el aprovechamiento de los recursos hidráulicos con que contamos.

La solución que económicamente puede darse a este problema consiste —como ya lo hemos apuntado— en desarrollar por cuenta del Estado los recursos hidráulicos con estos diferentes fines en ocasiones muy ligados entre sí: generación de energía eléctrica, irrigación y defensa; de esta manera será posible electrificar amplias zonas que hasta el presente carecen de tan importante servicio, ganar tierras para el cultivo y proteger contra inundaciones tanto a poblaciones ribereñas como a zonas de importancia agrícola.

La necesidad de dedicar grandes volúmenes de agua a la irrigación, hará indispensable la instalación de plantas termoeléctricas, para regular durante todo el año los abastecimientos de electricidad; al efecto, estas plantas deberán distribuirse estratégicamente de modo que formando amplios sistemas, sean aprovechadas con la máxima eficiencia.

3.— *Recursos Térmicos: Petróleo, Gas y Carbón Minerales.*

Los principales combustibles para abastecer las plantas termoeléctricas son el carbón de piedra y más específicamente el petróleo y sus derivados.

Las reservas que México posee de mantos petrolíferos son considerables, algunas estimaciones señalan como posible extensión de los terrenos petrolíferos, la cifra de 71 millones de hectáreas, de las cuales se explotaban en 1930, aproximadamente 4 millones. Valoradas estas reservas en barriles, alcanzan la cifra de 24,000.000,000, pudiendo llegar a 27,000,000,000.

De confirmarse estas estimaciones es evidente que el porvenir de México es halagador, equivaldría a decir, que con una explotación media anual de 50 millones de barriles, tendríamos petróleo para más de 500 años; y aun suponiendo una producción equivalente a la del período de explotación (1920-1925) que llegó a cerca de 200 millones de barriles anuales, dispondríamos de este combustible por más de 135 años.

El gas natural también constituye un valioso coadyuvante para el desarrollo de plantas termoeléctricas en México; aunque se desconoce la cuantía de las reservas existentes es evidente que éstas existen y deben ser racionalmente explotadas. Hasta la fecha, grandes volúmenes de gas se desperdician, debiéndose realizar cuanto antes, las obras necesarias para su debido aprovechamiento.

La política del Gobierno en relación con estos recursos, debe ser la de realizar desde luego exploraciones técnicas y ordenadas y la de constituir las reservas indispensables, para responder a las necesidades futuras de la industria nacional.

El Cuadro N° 12 muestra cuáles han sido los volúmenes de petróleo producidos de 1921 a 1941.

CUADRO No. 12

PETROLEO CRUDO PRODUCIDO [2]

AÑO	CANTIDAD	
	Millares de m³	*Millares de barriles*
1921	30,747	193,398
1922	28,979	182,278
1923	23,781	149,585
1924	22,206	139,678
1925	18,365	115,515
1926	14,375	90,421
1927	10,194	64,121
1928	7,973	50,151
1929	7,105	44,688
1930	6,285	39,530
1931	5,253	33,039
1932	5,216	32,805
1933	5,406	34,001
1934	6,069	38,172
1935	6,398	40,241
1936	6,523	41,028
1937	7,457	46,907
1938	6,122	38,506
1939	6,820	42,898
1940	7,001	44,036
1941	6,845	43,054

Carbón Mineral.

La potencialidad carbonífera de México no ha sido, hasta la fecha, precisamente cuantificada. Se estima que las reservas pueden ser entre 1,700 y 2,000 millones de toneladas, pero es un dato demasiado general ya que no responde a exploraciones técnicas suficientemente confiables.

La explotación de los recursos carboníferos data de poco

[2] *Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos*, pág. 677, 1941.

tiempo. En realidad fué a principios del siglo pasado "cuando se tuvieron las primeras noticias de haberse descubierto carbón mineral en el país"; hacia el año de 1890 habían sido ya extraídas 1 millón de toneladas y en ese mismo año, en el Estado de Coahuila se logró una producción de 200,000 toneladas, aumentada año tras año hasta registrarse un máximo en 1925 de 1.444,498 toneladas métricas.[3]

Después del descubrimiento de yacimientos de carbón en el Norte de la República, se han efectuado diversas exploraciones localizándose otras zonas carboníferas de menor importancia, ya por la baja calidad del carbón o por las condiciones desfavorables en que se encuentran los yacimientos.

Hasta la fecha la mejor cuenca con carbón mineral de buena calidad y en condiciones de explotación costeable es la del Estado de Coahuila. Otra zona de igual calidad se localiza en Sonora. Además encontramos antracita en los Estados de Tamaulipas, Durango, Michoacán y Puebla.

Los mantos carboníferos bituminosos más frecuentes en la República se han localizado en Nuevo León, Tamaulipas, Coahuila, Durango, San Luis Potosí, Querétaro, Michoacán, Veracruz, Hidalgo, Puebla, México, Morelos, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

Carbón lignítico se ha encontrado en los Estados de Coahuila, Colima, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Tlaxcala y Veracruz.

Se han encontrado en años recientes, mantos de antracita en el Estado de Sonora, pero tampoco han sido cuantificados.

Seis cuencas carboníferas pueden determinarse en la Zona Norte de la República, aun cuando sólo en cuatro se han realizado investigaciones. Se explotan sólo tres de ellas y esto en los afloramientos desconociéndose absolutamente las zonas profundas.

En general poco conocemos de nuestra potencialidad en recursos naturales, por más que, como dice el Ing. José Domingo Lavín, los yacimientos existentes, "se pueden considerar con la importancia suficiente para establecer una gran industria".[4] Las cuencas de

[3] González Reina, Jenaro, *Minería y Riqueza de México.* Monografías Industriales del Banco de México, S. A., pág. 85 y siguientes.

[4] Lavín, José Domingo, *La Industria Química Nacional,* pág. 24.

Nuevo León, Coahuila y Chihuahua se pueden considerar con la importancia suficiente para apoyar una industria siderúrgica fuerte y contribuir en el incremento de la producción de energía eléctrica mediante el uso de plantas térmicas.

CUADRO No. 13

CARBON MINERAL PRODUCIDO [5]

AÑO	*Cantidad Toneladas*	*AÑO*	*Cantidad Toneladas*
1921	734,980	1931	922,291
1922	932,550	1932	690,805
1923	1.261,542	1933	646,838
1924	1.226,696	1934	782,156
1925	1.444,498	1935	1.255,058
1926	1.309,138	1936	1.307,915
1927	1.031,308	1937	1.242,148
1928	1.022,475	1938	1.093,252
1929	1.054,197	1939	876,851
1930	1.294,259	1940	815,907
		1941	855,697

El principal problema que se deriva de la utilización de combustibles en la industria en general y en particular en la Eléctrica, es el de los transportes. Por lo que al petróleo y gas se refiere será necesario intensificar, debidamente planeado, el programa de construcciones de oleoductos y gaseoductos iniciado por la Administración de Petróleos Mexicanos; complementado tal programa con una eficiente distribución. Para el aprovechamiento del carbón mineral será preciso contar con un servicio ferrocarrilero eficaz y suficientemente ramificado.

Si la distribución de combustibles no responde a las exigencias industriales, se frenará de golpe el desarrollo económico del país; este peligro por desgracia no puede considerarse remoto, en virtud de la lentitud con que se mejoran los equipos ferrocarrileros y los de autotransportes.

En los próximos capítulos consideraré la actitud del Estado Mexicano ante los problemas planteados por el desarrollo económico del país y particularmente en el aspecto de la industria eléctrica.

[5] Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, pág. 677, 1941.

Capítulo VI

LA INTERVENCION DEL ESTADO EN LA VIDA ECONOMICA

1.— *Liberalismo e Intervencionismo.*

Apasiona en nuestros días, la discusión relativa a si el Estado debe o no intervenir en la vida económica de los pueblos.

No obstante que lo sucedido en la segunda guerra mundial de este siglo, constituye una prueba clara y objetiva de las ventajas colectivas logradas por la intervención estatal en la coordinación del esfuerzo productivo de los pueblos; a pesar de que han sido y son bastante ostensibles las contradicciones frecuentes entre los intereses económicos privados y los de las mayorías productoras de una nación; no obstante esto decimos, y quizá por esto mismo, el debate apasiona y los representativos de ambas tendencias. tratan de demostrar que les asiste la razón. Sin embargo, aun los más fervientes partidarios del liberalismo económico, reconocen que hay intervenciones estatales benéficas, que existen actitudes del Estado imprescindibles para alcanzar una más equilibrada y justa *"libertad económica"*.

Intentaremos hacer un rápido resumen de lo que clásicamente se entiende por "liberalismo", cuáles son sus características esenciales y qué funciones se le atribuyen al Estado dentro de ese orden de ideas.

Dice al respecto el profesor Laski "Como doctrina, se relaciona (el liberalismo) sin duda directamente con la noción de libertad, pues surgió como enemigo del privilegio conferido a cualquier clase

social por virtud del nacimiento o la creencia"[1] dice además: "En su principio vital, traía consigo la idea en virtud de la cual la nueva clase media había de levantarse a una posición de predominio".[2] Es pues, el liberalismo en su origen, el arma de que se sirve una clase para alcanzar el predominio, no sólo en el orden social y político, sino fundamentalmente en el económico eligiendo el concepto de "libertad" como bandera.

Esta bandera además, fué esgrimida originalmente por el país que, en la historia moderna, alcanza en primer término su pleno desarrollo económico —Inglaterra— y esto, no es meramente casual, por el contrario, es el resultado lógico de ese desarrollo; existe una profunda relación de causa a efecto que hace que, el país que ha logrado en primer lugar superar su estructura económica feudal, rompa con todas las trabas que pudieran limitar su total desarrollo.

Por eso es Inglaterra, desde fines del siglo XVII, la primera Nación en el mundo que sostiene los principios fundamentales del liberalismo. Se hace así paladín de todas las formas de libertad: de expresión y religión, de comercio y empresa, de trabajo y contratación. Su posición de predominio económico le hacía ser la controladora de los mercados, de ahí su lucha lógica por disponer de toda la libertad posible para penetrar, por todos los ámbitos del mundo, sin trabas de ninguna especie, con su producción industrial.

Es en tal virtud el liberalismo económico la antítesis de conceptos que, después de cumplir su misión histórica, se hicieron estrechos y tuvieron que ser superados. El liberalismo económico fué la negación de anteriores concepciones económicas que identificaban el interés de la Corona —Estado— con el de los súbditos, haciendo predominar los de la primera sobre los de los últimos.

Los siglos XVIII y XIX contemplan el apogeo de la concepción liberal de la vida y de las relaciones económicas humanas. Aparecen los primeros teóricos del liberalismo económico: Adam Smith, David Ricardo, Malthus, Juan Bautista Say, Stuart Mill, etc. Y son estos teóricos, principalmente Adam Smith y David Ricardo, quienes al dar carácter de ciencia a la economía, precisan sus metas y establecen la identidad del interés del individuo con el de la comunidad.

[1] Laski, Harold J., *El Liberalismo Europeo.* Fondo de Cultura Económica, pág. 6.
[2] Laski, Harold J., Ob. cit., pág. 10.

En el orden internacional son partidarios de una plena libertad de comercio, asegurando que ésta beneficia por igual a los países que lo practican.[3] De esta suerte lo que en realidad se obtiene, son las posibilidades para el desarrollo del país —Inglaterra— que está mejor dotado para exportar productos manufacturados importando a cambio, las materias primas indispensables para su incremento industrial.

Dentro de la concepción teórica de los clásicos liberales, la finalidad del Estado, —si no la única, por lo menos la de mayor importancia— es la de proteger la propiedad privada de los particulares. Afirmaba al efecto Adam Smith: "En la medida en que está instituído para la defensa de la propiedad, el gobierno civil existe en realidad para la defensa del rico contra el pobre, o de quienes tienen alguna propiedad contra quienes no tienen ninguna en absoluto".[4]

Para Say, producto de un liberalismo más individualista, el Francés, "el Gobierno ideal es el gobierno barato y que actúa poco".

De todas suertes, en el cuadro general de ideas de los economistas clásicos existió una aceptación mínima de intervención estatal, se reconocieron al Estado como funciones propias "el derecho y el deber de proteger a la Sociedad contra las violencias y las invasiones; el derecho y el deber de administrar justicia y de imponer contribuciones".[5]

Después de la primera Gran Guerra, dice Laufenburger, "se ha encomendado al Estado, que en otras épocas estuvo encargado, principal o exclusivamente de la función administrativa de asegurar el orden interior, la misión económica cada vez más importante y gravosa de asegurar y perfeccionar el bienestar económico y social de la colectividad" diciendo además que "Entre los dos extremos, de un lado la estricta función administrativa propiamente dicha, y de otro, la misión singularmente amplia de la organización de la vida económica, la noción de servicio público constituye el punto de enlace".[6]

En nuestro siglo, particularmente después de la primera guerra, se ha pensado en un Estado de Derecho que intervenga en la

[3] Smith, Adam, citado por Eric Roll, *Historia de las Doctrinas Económicas*, pág. 285.
[4] Ricardo, David, *Principios de Economía Política y de Tributación*, pág. 285.
[5] Laufenburger, Henry, *La Intervención del Estado en la Vida Económica*, pág. 27.
[6] Laufenburger, Henry, Ob. cit., pág. 31.

vida económica de los pueblos, no en una forma arbitraria sino de acuerdo con leyes especiales que marquen con precisión los límites de su actuación.

Pero todavía dentro de esa doctrina de intervencionismo estatal, conviene considerar que presenta en esencia dos aspectos distintivos: de una parte, el Intervencionismo Político y de la otra el Intervencionismo Social.

El primero conduce a un predominio del Estado con la tendencia del fortalecimiento del Estado mismo, su fin es la guerra. Busca alcanzar su máxima fuerza para desarrollar planes de dominio internacional. Esta forma de intervencionismo ha producido a la humanidad otro gravísimo trastorno: la segunda guerra mundial. Alemania e Italia son ejemplos claros de la acción de ese tipo de Estado Intervencionista: el totalitario.

El segundo tipo de intervencionismo —el social— es el que tiene como fin, alcanzar un nivel de vida más alto para la comunidad. La acción del Estado en este caso, tiene por objeto actuar en un sentido constructivo. Es este tipo de intervencionismo el que aceptamos dentro de la vida contemporánea.

2.— *El Estado y los Servicios Públicos.*

Es sin duda, como asienta Laufenburger, a través de la noción del "Servicio Público" como el Estado moderno ha penetrado más y más en la vida económica de los pueblos. Pero esta noción no ha sido perfectamente clarificada; puede ir desde la puramente jurídica, que por lo demás no se ajusta a la económica que nos interesa, hasta la puramente económica de algunos autores que la hacen coincidir "con el intervencionismo en conjunto".[7]

El sentido más amplio que le dan los juristas a la idea de "servicio público", lo constituye el que corresponde al propio Derecho Administrativo; pero la amplitud de tal concepto no puede ser útil al economista; por lo tanto es preciso delimitar el concepto hasta fijar las características económicas que nos preocupan. A este respecto Laufenburger define así el servicio público: "En su acepción económica, el servicio público es inconcebible como no sea a condición de referirlo a una necesidad inmaterial de interés general,

[7] Trévoux. Citado por Laufenburger, Ob. cit., pág. 32.

vinculada al ejercicio normal de la actividad individual o colectiva de los seres humanos" [8] aclarando más adelante: "Por servicio, en la acepción económica de la palabra, entendemos las satisfacciones inmateriales, solicitadas de una manera permanente; el transporte de personas, de mercancías, del pensamiento, el consumo de agua, de energía, de luz, etc. Sin que implique gran cosa el que sea necesario recurrir a instalaciones materiales para prestar estos servicios".[8]

Eheberg, al referirse a las prestaciones de las "corporaciones públicas" afirma que "son de *naturaleza espiritual* casi siempre" que "no tienen precio de mercado ni se pueden ponderar con arreglo a las ventajas que reportan a los particulares".[9]

Para Benham, que no pretende hacer un análisis teórico sobre intervencionismo o anti-intervencionismo, las funciones del Estado, como servidor público en un sistema capitalista se pueden desprender más bien de la realidad [10] y al efecto considera como servicios públicos: 1) "los servicios que producen —a la comunidad— lo que puede llamarse un *beneficio indivisible*", esto es, considera beneficio indivisible el que, como la defensa nacional "protege en igual medida a todos los ciudadanos, ya sea que hayan contribuído mucho, poco o nada a su costo". 2) En segundo lugar considera los servicios que puede prestar con mayor ventaja el Estado, que una empresa privada como son el "suministro de carreteras "gratis" pagando su construcción con los impuestos recaudados a la colectividad". 3) En seguida considera el servicio de lo que llamaríamos Asistencia Social y finalmente 4) Comprende la acción del Estado para controlar el poder de los monopolios. "En esta categoría quedan la provisión de servicios de transporte por ferrocarril y tranvía, el suministro de gas, electricidad y agua, y otros "Servicios Públicos", los cuales tienden a volverse Monopolios de carácter local debido al gran capital fijo que requieren y a causa de la duplicación de las plantas, las tuberías, etc.". Incluye nuestro autor en este 4º grupo de servicios "el poder que ejerce el Estado para obligar a los propietarios de tierras y otras propiedades a venderlas, a su

[8] Laufenburger, Henry, Ob. cit., pág. 33.

[9] Von Eheberg, K. Th., *Compendio de Hacienda Pública.* Edit. América, pág. 14.

[10] Benham, Frederic, *Curso Superior de Economía.* Fondo de Cultura Económica, págs. 272 - 273.

precio de mercado, si se necesita dicha propiedad para fines públicos, como por ejemplo la construcción de carreteras".[11]

Se observa claramente cómo los autores no delimitan, en el aspecto teórico, cuáles han de aceptarse como actividades del Estado, y aún cuando parecen aceptar que son los "servicios públicos" los que dan la más clara fisonomía a la intervención estatal, aparece el escollo al delimitar y precisar este concepto.

Sin embargo, lo positivamente cierto es que, independientemente del alcance teórico de la idea de servicio público, existe la realidad, analizada por Benham, de las actividades que en la actualidad controla el Estado en mayor o menor medida y ya sea directa o indirectamente.

Estas actividades controladas por el Estado no son necesariamente realizadas por él, y se han denominado "empresas de servicio público".

Sin que respecto a tales empresas exista un criterio uniforme, se puede decir que su característica fundamental, es la de responder a un interés público y que por tal hecho, deben ser reguladas por el poder público.

El Lic. Rolfo Ortega Mata propone la siguiente definición de empresa de servicio público, presentándola en comparación con la de empresa privada:

"Puede decirse que cuando en una actividad económica no intervienen más que las voluntades de las personas, existe un negocio privado; pero, cuando los negocios deben llevarse a cabo bajo la reglamentación del Estado, y las operaciones que se realizan afectan directa o indirectamente los intereses del público, entonces se trata de Empresas de Servicios Públicos".[12]

Estas empresas tienen para su funcionamiento, derechos y obligaciones generalmente aceptados y que pueden resumirse de la siguiente manera:

I.—Deben satisfacer eficazmente las necesidades de sus usuarios.

II.—No pueden negarse a suministrar sus servicios a los usuarios que los soliciten.

III.—Deben proporcionar sus servicios de suerte que existan

[11] Benham, Frederic, Ob. cit., pág. 273.
[12] Ortega Mata, Rolfo, Ob. cit., pág. 44.

las mayores condiciones de seguridad para evitar accidentes que pongan en peligro las vidas o las propiedades de la comunidad.

IV.—Tienen el derecho de percibir, a cambio de los servicios que atienden, una remuneración que les garantice un margen de utilidad razonable.[13]

Dentro del anterior conjunto de obligaciones y derechos de las Empresas de Servicios Públicos, se han desarrollado en el mundo las empresas de este tipo, unas veces en manos de la iniciativa privada y otras en poder del Estado. Las empresas generadoras de electricidad pertenecen a esta clase, por lo que su funcionamiento ha sido motivo, en todos los grandes países del mundo, de un riguroso control que va desde la sola reglamentación y control de sus funciones hasta la total propiedad estatal.

[13] Ortega Mata, Rolfo, Ob. cit., pág. 44.

Capítulo VII

LA INTERVENCION DEL ESTADO MEXICANO EN LA INDUSTRIA ELECTRICA

1.— *Fundamento Constitucional. Legislación Relativa.*

El Estado Mexicano, dentro de las normas de su Constitución, ha establecido los artículos fundamentales que permiten su intervención en la Vida Económica, —enmarcados dentro de una ideología genérica de tipo Liberal— en atención al interés público.

Sale de los límites de nuestro trabajo hacer un análisis completo de las características de la intervención del Estado en nuestra economía, bástanos tan solo considerar la acción que éste realiza en relación con la industria eléctrica.

Al efecto, la fracción X de nuestra Constitución Política, en su Artículo 73 Sección III "De las facultades del Congreso" asienta.

"El Congreso tiene facultad:

"....................

X.—Para legislar en toda la República sobre Minería, Industria Cinematográfica, Comercio, Instituciones de Crédito y Energía Eléctrica,..."

Pero contra lo que pudiera suponerse, esta disposición Constitucional es muy reciente en cuanto se refiere a la *"Energía Eléctrica"*, data del año de 1934 y fué propuesta por el C. Presidente Constitucional Sustituto Dn. Abelardo Rodríguez, con el objeto de dar carácter legal a la Federalización de la Industria Eléctrica. La acción estatal anterior a este precepto la encontramos en disposiciones de muy discutible efectividad. Se trata en realidad de medidas desorientadas y más bien de carácter técnico que econó-

mico. En efecto, el año de 1926 —30 de abril— apareció la primera disposición relacionada con la Industria Eléctrica: el "Código Nacional Eléctrico". Esta Ley fué, en rigor, una servil traducción del código similar que existía en los Estados Unidos de Norteamérica, conteniendo tan solo disposiciones técnicas relacionadas con esta industria. No fué sino hasta 2 años más tarde —15 de agosto de 1928— cuando con el nombre de "Reglamento del Código Nacional Eléctrico", se expidió un ordenamiento que revistió cierta importancia Nacional y que permitió se desarrollara una amplia labor de mejoramiento de la seguridad y del control de la Industria Eléctrica.[1]

Sólo hasta el año de 1938 —8 de noviembre— y bajo la presidencia del Sr. Gral. Lázaro Cárdenas, fué promulgada la "Ley de la Industria Eléctrica". El objeto de esta Ley, según dice su artículo 1º Capítulo I es:

"I.—Regular la generación de energía eléctrica, su transformación, transmisión, distribución, exportación, importación, compraventa, utilización y consumo, a efecto de obtener su mejor aprovechamiento en beneficio de la colectividad;

II.—Estimular el desarrollo y el mejoramiento de la Industria Eléctrica en el país;

III.—Establecer las normas para la protección y seguridad de la vida e intereses de las personas, en lo que se relacione con la Industria Eléctrica;

IV.—Fijar los requisitos a que debe sujetarse el otorgamiento de las autorizaciones necesarias para desarrollar las actividades relativas a la Industria Eléctrica, y

V.—Determinar los actos u omisiones violatorios de las disposiciones de esta Ley y establecer las sanciones respectivas".[2]

Esta Ley, derogó el Código Nacional Eléctrico del 30 de abril de 1926 y el Decreto del 2 de enero de 1936.

La misma Ley establece las condiciones en que el Estado otorgará las concesiones y los permisos necesarios para realizar actividades relacionadas con la industria eléctrica; señala además la obligación, de la Secretaría de la Economía Nacional, de realizar las

[1] Ortega Mata, Rolfo, Ob. cit., pág. 123.
[2] *Ley de la Industria Eléctrica.*

inspecciones y la vigilancia de toda actividad relacionada con esta industria.

En su Captíulo V, establece la forma en que se realizará la venta de energía eléctrica, estipulando que "sólo podrá efectuarse de conformidad con tarifas fijadas y contratos aprobados por la Secretaría, la que estará facultada en los términos del Reglamento, para revisar unas y otros a fin de modificarlos o de fijar nuevas tarifas..." (Art. 36).

La reglamentación a la Ley de la Industria Eléctrica fué publicada en el Diario Oficial del 4 de octubre de 1945.

Este ordenamiento [3] consta de 24 capítulos y 276 artículos y en él quedan reglamentados desde la solicitación de concesiones y permisos (Capítulo I) hasta la valuación de las inversiones de los concesionarios de servicios eléctricos públicos (Capítulo XXIII). El capítulo VII —artículos 53 a 72 inclusive— reglamenta el inciso a) del artículo 7º de la Ley, que se refiere a la obligación que tienen las empresas de cubrir al Gobierno Federal un entero anual equivalente al 2% del valor de las inversiones hechas para la prestación del servicio.

El origen de este "entero anual" es que, como el término normal de las concesiones establecido por la Ley es de 50 años, el Gobierno reclama que durante él, el concesionario le cubra una suma igual al valor de sus inversiones, excepción hecha de las que se hagan para obras hidráulicas permanentes, en forma de un "entero anual" de una cantidad equivalente al 2% de dicho valor. Esta suma tiene como destino incrementar el patrimonio de la Comisión Federal de Electricidad.

Las obras que considera el Reglamento como "obras hidráulicas permanentes" son: presas, canales, túneles, vertederos de demasías, tanques de reposo, desarenadores, etc.; así como válvulas, compuertas y demás equipos; construcciones y obras de arte, auxiliares o complementarias para la operación de las obras e instalaciones anteriores; igualmente los terrenos propiedad de la empresa ocupados por las mismas obras e instalaciones o inundados a consecuencia de su funcionamiento. (Art. 65).

El concesionario podrá retirar sus instalaciones al término de su concesión, con excepción de las obras hidráulicas permanentes

[3] *Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.*

que sin compensación quedan a beneficio de la Nación. Además el Gobierno tendrá derecho de primacía para adquirir las instalaciones y los bienes afectos al servicio si así lo desea, en cuyo caso pagará el precio que fijen los peritos de ambas partes o un tercero si no hay entendimiento entre los primeros.

La Ley y el Reglamento establecen que la Secretaría de la Economía Nacional "fijará para períodos no mayores de cinco años las tarifas generales para la venta de energía eléctrica", siendo éstas revisables por la propia Secretaría a su vencimiento. (Art. 129).

La Secretaría se reserva el derecho de revisar anticipadamente las tarifas generales y los contratos especiales y modificarlos si procede:

a).—Cuando hayan variado fundamentalmente los factores económicos de las empresas, que sirvieron de base para calcular las tarifas y para aprobar los contratos especiales que se trata de revisar;

b).—En los casos de interconexión de conformidad con lo dispuesto en el artículo 201".

También, las empresas tienen el mismo derecho "cuando ocurra cualquiera de las circunstancias apuntadas". (Art. 131).

El Capítulo XVIII del Reglamento se refiere a la forma como la Secretaría de la Economía realizará las inspecciones y la vigilancia a las obras e instalaciones eléctricas.

Las inspecciones serán: Iniciales, Periódicas o Extraordinarias. El objeto de las primeras será esencialmente, el comprobar que se llenen los requisitos técnicos respectivos.

Las segundas tendrán por objeto verificar que las instalaciones continúan satisfaciendo los requisitos técnicos y las terceras, "que se practicarán en cualquier tiempo, de oficio o a petición de parte, y (que), además de los objetos señalados en las dos anteriores tendrán el de comprobar si el uso de la energía eléctrica por los consumidores se ajusta a los términos y condiciones de los contratos correspondientes; si los concesionarios mantienen sus instalaciones en buen estado para la prestación adecuada del servicio; y si no se está usando energía eléctrica sin autorización o contrato". (Art. 202).

Los artículos 203 al 209 precisan la forma de realizar las inspecciones y la vigilancia a que nos hemos referido.

Conviene señalar como hecho importante el que, en el artículo

204 se considere como posible para los efectos de las inspecciones, la "colaboración del personal de las mismas empresas" pues con ello en la realidad se pone en sus manos la fuerza del Estado para finalidades de su exclusivo beneficio.

Habré de ocuparme en el Capítulo siguiente, del Reglamento en los aspectos relativos a la venta y suministro de la energía eléctrica así como los correspondientes a la fijación de tarifas.

2.— *Organos Oficiales Encargados del Cumplimiento de la Ley y de su Reglamento.*

Los organismos oficiales que, dentro de la Secretaría de Estado ya aludida tienen encomendado el cumplimiento de las disposiciones legales existentes para la Industria Eléctrica son:

I.—La Dirección General de Electricidad;

II.—La Oficina de Infracciones, y

III.—La Comisión de Tarifas Eléctricas.

I.—La Dirección General de Electricidad es el conducto ejecutivo de la Secretaría de la Economía Nacional, por lo que se refiere a la industria que nos ocupa.

Es la encargada de hacer los estudios técnicos de las solicitudes de concesiones o de permisos para la instalación o ampliación de Plantas Termo o Hidroeléctricas. Tiene a su cargo la vigilancia e inspección de las instalaciones eléctricas, expide y hace cumplir, las disposiciones de policía indispensables para lograr la máxima seguridad de las personas y de sus bienes por cuanto aquellas y éstos intervienen en los diferentes aspectos relacionados con la energía eléctrica. Es, en síntesis, la encargada de vigilar el cumplimiento de la Ley y del Reglamento de la Industria Eléctrica.

II.—La Oficina de Infracciones, teóricamente depende de la Dirección General de Electricidad; sin embargo, existe de hecho una autonomía en la práctica de su funcionamiento.

Percibe esta Oficina un porcentaje del monto de las infracciones que se levantan a los usuarios por el consumo ilegal de la energía eléctrica.

Al consumidor que se encuentra violando las prescripciones de su contrato o sustrayendo indebidamente energía eléctrica además de obligársele a pagar el monto de lo sustraído, se le aplica una multa. En cambio, cuando alguna empresa cobra por cualquier

causa una cantidad mayor que la correspondiente al consumo, sólo se le obliga a hacer la devolución correspondiente sin aplicarle sanción alguna. Esto es, a nuestro juicio, un acto de parcialidad a beneficio de las empresas.

III.—La Comisión de Tarifas Eléctricas es un organismo autónomo de regulación de la industria eléctrica. Está integrado por un Consejo Directivo compuesto de cinco Vocales Consejeros, por un Secretario General y por personal Técnico y Administrativo. El C. Presidente de la República nombra a los Consejeros a propuesta del Secretario de la Economía Nacional ajustando tales designaciones a determinados requisitos que establecen, que las designaciones deben recaer en: 1) un Ingeniero Electricista, 2) un Ingeniero Civil, 3) un Abogado, 4) un Licenciado en Economía, y 5) un Contador Público, todos ellos con título legalmente reconocido, práctica profesional no menor de 5 años y especializados en la industria eléctrica. No deben tener interés directo o indirecto en empresas eléctricas de servicio público.[4]

El Consejo Directivo de la Comisión lo preside uno de sus miembros elegido libremente por ellos mismos, dura en funciones 6 meses y puede ser reelecto sin limitación y removido por el Consejo son causa justificada, que califica en su caso el Secretario de la Economía Nacional.[4]

La Comisión de Tarifas Eléctricas es competente:

a) Para emitir dictamen en los casos de fijación, revisión, modificación e interpretación de tarifas generales; b) Para dictaminar acerca de la celebración, modificación e interpretación de contratos especi ...es o de la determinación de las bases sobre las cuales deben otorgarse; c) Para dictaminar acerca de los rendimientos que deberán producir las cantidades del Fondo de Retiros y Reemplazos que las empresas eléctricas pretendan invertir en ampliación de sus instalaciones; d) Para dictaminar respecto de las solicitudes de las empresas eléctricas de servicio público que pretendan emitir acciones, obligaciones u otros títulos, o contraer obligaciones por virtud de las cuales se cree un gravamen real sobre los bienes afectos a la concesión; e) Para presentar a la Secretaría de la Economía iniciativas sobre cualquier aspecto de la industria eléctrica que pueda tener relaciones directas o indirectas con las funciones de la

[4] *Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.* Capítulo XVI, arts. 173 y 174.

Comisión; f) Para opinar respecto de cualquier cuestión en materia de la industria eléctrica diversa de las anteriores, que le someta la Secretaría de Economía.[5]

El Consejo de la Comisión celebra juntas públicas y privadas. A las primeras pueden asistir el Director General de Electricidad y un representante de la Comisión Federal de Electricidad, de las Organizaciones Sindicales de electricistas consideradas en su conjunto, y de la Cámara Nacional de Electricidad, con los asesores necesarios en cada caso. A las juntas privadas sólo asisten los miembros del Consejo, el Secretario de la Comisión y el personal técnico o administrativo cuya presencia se considere pertinente.[6]

El mecanismo legal que se sigue para la fijación, revisión o modificación de las tarifas generales correspondientes a una empresa es el siguiente: [7]

La acción puede ser promovida por:

a) La Comisión de Tarifas;

b) La Dirección General de Electricidad, y

c) La empresa interesada.

Si la Comisión procede de oficio o a moción de la Dirección General de Electricidad, requerirá a la empresa para que dentro de un plazo de sesenta días presente un proyecto y estudio de las tarifas que en su concepto proceda llenando los requisitos señalados en el artículo 138 del Reglamento. (El plazo de 60 días puede ser ampliado 60 días más a juicio de la Comisión).

Una vez que la Comisión recibe el proyecto y estudio, procede hacer un estudio general de los mismos que deberá estar concluído en un término de 60 días. Si en tal plazo no se hace el estudio de referencia se considera la Comisión conforme con el proyecto presentado por la empresa y deberá procederse sin más trámite a formular el proyecto de dictamen.

Si el estudio de la Comisión es favorable al proyecto de la empresa, se formula desde luego el proyecto de dictamen. En caso contrario se dan a conocer a la empresa por escrito, las objecciones y observaciones, pidiéndole los datos, informes y aclaraciones que

[5] *Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica*, artículo 176.

[6] *Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica*, capítulo XVI, artículo 175.

[7] *Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica*, capítulo XVI, artículo 178.

se estimen necesarios. Para tal efecto se le concede a la empresa un plazo no mayor de 30 días ni menor de 10.

En este plazo la empresa presenta sus puntos de vista verbalmente o por escrito aduciendo toda clase de pruebas.

Concluído el plazo la Comisión formula su proyecto de dictamen dentro de los 45 días siguientes, tomando en cuenta lo alegado y probado por la empresa. Si en el plazo de 45 días mencionado, la Comisión no formula su estudio, se considera como aceptado el punto de vista de la empresa y se procede a formular en tal sentido el proyecto de dictamen correspondiente.

Los proyectos de dictamen son llevados a las juntas públicas a fin de oir la opinión de las personas asistentes y una vez satisfecho este requisito el proyecto es votado en junta privada.

Una vez votado un asunto por la Comisión, se lleva a acuerdo del C. Secretario de la Economía quien podrá modificarlo o substituirlo totalmente cuando a su juicio sea contrario a la política que siga el Gobierno en materia de regulación de la Industria Eléctrica.[8]

En el próximo capítulo trataré de hacer una revisión de los complejos problemas teóricos y prácticos, que se presentan en la fijación de las tarifas.

[8] *Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica,* capítulo XVI, arts. 188, 189, 190.

Capítulo VIII

TARIFAS

1.— *Antecedentes de la Política Mexicana para Fijar las Tarifas de los Servicios Eléctricos Públicos.*[1]

Para la fijación del precio que el consumidor ha de cubrir por los servicios eléctricos públicos, el Estado, según se ha dicho, tiene una intervención directa como representativo de la Sociedad.

Las tarifas son una tabla o catálogo de los precios, que se deben pagar por determinado servicio. Constituyen éstas un precio con características especiales toda vez que el comprador no puede ejercer directamente su influencia sobre él a través del regateo; por el contrario, se encuentra con un dato inalterable al contratar el servicio público que desea.

El usuario, dice Don Moisés T. de la Peña, entiende poco o nada de lo que ha servido para el establecimiento de la tarifa y sólo sabe que se trata "de un precio con características especiales, en el que al comprador se le niega el derecho de regateo".

El público en general no conoce el mecanismo seguido para la formación de las tarifas, es más, en una gran mayoría de los casos, ni siquiera conoce la tarifa en sí misma y todo lo que hace es aceptar pagar lo que se le exige como precio del servicio.

"No es fácil, —afirma el autor citado— decir si las cuotas de una tarifa son altas o bajas si no es en relación con la economía de las empresas", es decir, sólo conociendo todos los elementos deter-

[1] Las ideas generales que sirvieron para elaborar esta sección, corresponden a Ernesto Galarza, de su obra citada.

minantes en el costo de producción del servicio, es posible establecer la justeza de las cuotas tarifarias.

En nuestro país, desde el inicio de la industria eléctrica, las tarifas fueron prácticamente establecidas por las empresas sin que el Estado tuviera más participación que la de aceptarlas como válidas, pues por una parte, carecía de los técnicos capaces para hacer un estudio a fondo de las mismas, así como del personal en la cantidad necesaria para realizar los laboriosos cálculos indispensables para llegar a valorar debidamente la bondad de las tarifas presentadas por las empresas. De esta manera, se puede afirmar en lo general, que de 1900 a 1930, las tarifas eléctricas fueron prácticamente inmutables, se cobró con pequeñas variantes, más bien en más que en menos, a razón de $ 0.30 el KWH. para el servicio de alumbrado, $ 0.06 el KWH. en el de calefacción y $ 0.10 en el de fuerza motriz.

El precio promedio anual por H. P. permaneció alrededor de $ 120.00, a pesar de que algunas empresas generaban la energía eléctrica con un costo de $ 15.00 por H. P. al año.

La industria textil se quejaba de los altos precios, ya que en el Estado de Puebla por ejemplo, se elevaron las tarifas de $ 100.00 por H. P. al año, con servicio de 24 horas diarias, a $ 120.00 por H. P. al año y 8 horas diarias de servicio.

Había además sistemas de discriminación que perjudicaban al pequeño consumidor, al extremo de que en El Oro, en el año de 1923 pagaba cerca de un 300% más de lo que pagaba el gran consumidor.

El cuadro siguiente muestra las tarifas para alumbrado con medidor, que prevalecieron hasta el año de 1932, en diferentes lugares de la República Mexicana.

CUADRO No. 14

TARIFAS PARA ALUMBRADO PUBLICO

México, D. F.	1931	$ 0.30	K. W. H.
Monterrey	1931	0.30	,,
San Luis Potosí	1932	0.33	,,
Aguascalientes	1932	0.30	,,
Saltillo	1932	0.40	,,
Monclova	1932	0.35	,,

Gómez Palacio	1932	$ 0.30	K. W. H.
Durango	1932	0.40	„
Toluca	1932	0.30	„
Guadalajara	1932	0.25	„
Querétaro	1932	0.27	„
Mérida	1932	0.60	„
Progreso	1932	0.45	„

En realidad, hasta el año de 1932, tanto las compañías como los funcionarios públicos aceptaban el precio de $ 0.30 el K. W. H. para el alumbrado y el de $ 0.10 el K. W. H. para la fuerza motriz, como algo inmutable y esta invariabilidad era aceptada no obstante los progresos que en los últimos años se habían logrado en el mundo, en la técnica de generación y transmisión de energía eléctrica, adelantos que, o no se introducían en las plantas nacionales o si se aprovechaban sólo redundaban en beneficio de las empresas.

Conviene acentuar que la diferencia tan grande de precio que se aplicó durante toda esta tapa, al gran consumidor respecto del pequeño, constituyó un grave perjuicio para el desarrollo industrial del país, ya que los costos del pequeño industrial se vieron sensiblemente afectados por tal discriminación.

Para hacer más complejo el mecanismo de las tarifas, las empresas se complacían en presentar una gran diversidad de las mismas, de modo que fuera mucho más difícil para el Estado intentar siquiera un análisis profundo de ellas. Para dar una idea, tomamos las siguientes cifras de Don Ernesto Galarza: en el año de 1932 había en vigor 16 tarifas diferentes en Tampico y 77 en el Sistema Interconectado que abastecía a Veracruz, Puebla, Orizaba y Córdoba.

La vigencia de las tarifas fué autorizada en las primitivas concesiones hasta por una duración de 20 años y no fué sino hasta el año de 1926 que se aceptó legalmente que las tarifas deberían ser revisadas por lo menos cada cinco años. Antes de dicho año, sólo se registraron rebajas aisladas y esto, con fines de competencia o para conquistar nuevos mercados, pero una vez logrado el fin deseado se elevaban las tarifas nuevamente.

Los primeros estudios elaborados por la Comisión Nacional de Fuerza Motriz y más tarde por la Oficina de Control Eléctrico de la Secretaría de la Economía Nacional, exhibieron que las tarifas

en vigor eran demasiado altas, lo que provocó entre los años de 1933-34 que algunas empresas las bajaran por la presión estatal; así por ejemplo: la Central Mexico Light and Power Company, redujo de $ 0.30 a $ 0.22 el K. W. H.; el precio fijo por lámpara de 40 W. lo redujo de $ 1.50 a $ 1.04 y el precio de la fuerza motriz fué reducido en cerca del 40%; la Compañía Eléctrica de Chapala rebajó sus tarifas para los servicios agrícolas en un 50%. Estas reducciones vinieron a romper con la viciada tradición de más de 30 años de tarifas inmutables y además se hizo efectiva la revisión de tarifas, cada cinco años.

Ya fué señalado en el Capítulo VII que el Estado Mexicano, establece legalmente su derecho para intervenir en la fijación de las tarifas eléctricas y se ha afirmado también que no fué sino hasta en años recientes cuando se crearon las dependencias expresamente encargadas del estudio y revisión de las tarifas, convirtiéndose así en realidad lo que antes había sido "un precepto de ley respetable, pero ineficaz". Dejó así de ser una mera formalidad la aprobación de las tarifas presentadas por las compañías a los funcionarios del Gobierno. Sin embargo, "el reconocimiento del derecho a controlar las tarifas como función propia del Gobierno, desde luego planteó ciertos aspectos de la reglamentación que habían sido poco entendidos, entre otros, el de la determinación del valor real de las inversiones y el porcentaje de utilidad".

Desde la época porfirista existió una amplia generosidad hacia las empresas, por lo que se refiere al capital sobre el que se las autorizaba a fijar sus tarifas y tal generosidad persistió durante la época revolucionaria, no fué sino hasta que funcionaron los organismos técnicos capaces, cuando se pensó en realizar estudios serios para el cálculo tarifario. Había sido tanta la complacencia con que se trataba a las compañías generadoras de energía eléctrica, que parecía que las entidades gubernamentales en lugar de servir al pueblo, lo hacían a las empresas. Se aceptaban como válidas las inversiones que decían haber realizado y se les garantizaban utilidades tan amplias que quedaban defendidas hasta de una posible competencia, que por lo demás nunca se realizaría. No fué sino después del año de 1930, cuando se consideró la necesidad de calcular las tarifas estimando para las compañías una "utilidad razonable". Ya en el año de 1935, la tasa de rendimiento aceptada a favor de

la industria eléctrica era del 7 al 8% por más que "de cuando en cuando se permitían utilidades hasta del 12%".

2.— *Mecanismo Teórico Para Fijar Tarifas.*[2]

La fijación de la tarifa eléctrica implica un estudio técnico primordial que conduce a fijar el Capital Base. Para establecer este capital se deben tomar en cuenta algunos principios fundamentales.

1º—El Capital Base debe ser tal que el público no pague los gastos de éste, cuando sean excesivos. Esto significa que el consumidor sólo debe cargar con los gastos que se deriven del empleo del capital que se requiere para atender las necesidades del servicio y no inflaciones perjudiciales a la economía nacional.

2º—Al fijarse las tarifas deberá tomarse en consideración la necesidad de atender una determinada demanda máxima, es decir, las tarifas deberán tener siempre un cargo proporcional a la inversión que la empresa hace para tener disponible en un momento dado una potencia eléctrica determinada. Con esto se impide que las empresas se nieguen a hacer extensiones de servicios, argumentando falta de potencia eléctrica.

Para la determinación de los costos de generación, es de primera importancia precisar el Capital Fijo, pues es característico en esta rama industrial que éste sea superior al Capital en Operación.

Para llegar a establecer el monto del Capital Fijo se hacen valuaciones que según diferentes autores se pueden realizar de acuerdo con tres métodos:

El 1º es el de REPRODUCCION.

El 2º es el HISTORICO.

El 3º es el que toma en cuenta para el objeto una "inversión prudente".

El 1º pretende la determinación del Capital Fijo tomando como punto de partida los costos actuales o bien, los costos medios en un determinado lapso. Su tendencia es llegar a establecer el costo de un sistema generador y distribuidor equivalente al que se está estudiando. Este método presenta el grave inconveniente que

[2] Las ideas generales correspondientes a esta 2ª parte, corresponden al Lic. Rolfo Ortega Mata, de su obra citada.

se deriva de las fluctuaciones de la moneda y de los precios de la maquinaria y equipo adquiridos en diferentes épocas, es decir, cualquiera apreciación actual de inversiones pasadas, con la finalidad señalada, resultaría afectada más o menos por las fluctuaciones de los precios.

El 2º método llamado Histórico precisa contar con un registro detallado de todas las inversiones y retiros indispensables de capitales, de tal suerte que al realizarse el estudio se tenga el dato justo del capital real. Sin embargo, a pesar de ser éste un método técnico y racional, es impracticable en nuestro país, toda vez que no existen los datos necesarios perfectamente documentados y resultaría en exceso costoso y difícil pretender realizar una depuración de los datos que presenten las empresas.

Por cuanto se refiere al tercer método, o sea el de una "inversión prudente", consiste en tomar en cuenta las condiciones actuales del país en que se han hecho las inversiones y una vez depuradas y eliminadas las tendencias inflacionistas de capital, se establece el Capital Base que se trata de investigar.

Este método no es generalmente aceptado por todos los autores, oponiéndosele serias resistencias por los economistas capitalistas. Sin embargo, se han llegado a precisar los diferentes renglones que deben tomarse en cuenta en la valuación que son los siguientes: Los precios de los equipos materiales y mano de obra correspondientes a la época en que se hizo la inversión. Segundo; establecer la necesidad técnica de hacer dicha inversión. Tercero; establecer el estado de uso en que se encuentran las propidades, así como precisar la potencia total, instalada en la actualidad. Cuarto; tomar en consideración el factor de reserva razonable para un tiempo prudente. Quinto; analizar los factores que intervinieron en la formación de la empresa, tales como compra de otras compañías, ventas de acciones, acumulaciones, etc. Sexto; estudiar los retiros de Capitales que se han llevado a cabo en el tiempo de vida de la empresa y Séptimo; tomar en consideración la tendencia de la empresa a inflar el capital en cualquier transacción.

Se puede observar que el método anterior participa en parte del método histórico pero tiene como característica fundamental aceptar sólo el capital fijo razonable eliminando toda tendencia a inflar los capitales a fin de reducir, en lo posible, las fabulosas

ganancias que obtienen las empresas cuando se desprecian estos datos.

Con relación al Capital Fijo intangible, algunos de sus renglones no son generalmente aceptados por todos los autores. Entre los comunmente aceptados se encuentran los gastos de organización, concesiones, patentes, permisos, etc. En cambio son desechados por algunos países, el nuestro entre otros, intangibles como el "Good Will" y el "Waterdstock". El primero de éstos es el valor de un negocio por encima del valor monetario que representa; y el segundo "es el aumento nominal de capitalización de una corporación. sin la inversión adicional conmensurable de capital" y equivalente a una sobrevaloración de las cuentas del activo.

Calculado el Capital Fijo, se valoriza el Capital Circulante, que comprende el capital necesario para la compra de materias primas para el pago de salarios y sueldos y para otros renglones indispensables. El Capital Circulante se fija tomando en cuenta dos a tres meses de gastos de operación.

La suma de los Capitales Fijo y Circulante determina el Capital Base total que sirve para la elaboración de las tarifas.

Al fijar las tarifas se toma en cuenta que las empresas deben tener suficientes ingresos para cubrir tanto sus gastos fijos como los de operación, así como otros cargos que debe pagar el usuario, tales como las reservas para amortizaciones, depreciaciones de la maquinaria y equipos, impuestos, etc.

Para la elaboración de la "estructura tarifaria" se calcula atendiendo a algunas de las diferentes teorías que han sido sostenidas por diferentes economistas, ellas son:

1º.—Cargar lo que el usuario soporte.

2º.—Cargar el valor del servicio y

3º.—Cargar el costo del servicio.

La primera de estas teorías que sería la ideal para el empresario, es absolutamente inaceptable por ser inhumana; toda vez que pretende establecer la exacción del usuario con una intensidad proporcional a la necesidad del servicio.

La segunda y la tercera teorías son ampliamente discutidas por los especialistas, por más que la que presenta una mayor base económica es la del "Costo del servicio".

3.— *El Cálculo de las Tarifas Según Nuestra Legislación.*[3]

El Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica fija, en su artículo 138, los conceptos que constituyen el Capital Base de Tarifas. Además señala qué elementos deberán figurar en los proyectos y estudios de tarifas que se presenten a la Comisión de Tarifas Eléctricas.

El Capital Base de Tarifas queda constituído, en consecuencia, por las inversiones hechas "de manera adecuada para la prestación eficiente del servicio, consistente:

a).—En obras hidráulicas, equipos, edificios, instalaciones y demás bienes físicos y tangibles.

b).—En combustible, materiales en almacén o depósito, fondos y otros conceptos especificados de operación necesarios para la marcha del negocio". Además de "Los estudios de carácter general no cargables a obra determinada, concesiones, franquicias, derechos, organización y establecimientos del negocio y otros intangibles especificados".[4]

Los otros elementos que deben estar comprendidos en los proyectos de tarifas son:

Cantidades que hayan recibido las empresas de los consumidores como cooperación; los impuestos, debidamente especificados, con excepción del de la Renta; las cantidades que se pretenden apartar para formar el Fondo de Retiros y de Reemplazos;[5] los seguros; los demás gastos de operación y conservación; la cantidad equivalente al entero anuel del 2% sobre el valor de las inversiones correspondientes; las reservas para despreciación y amortización si se está durante el segundo período de vigencia de una concesión que ampara una capacidad de suministro mayor de 1,000 KW, o la reserva para amortización si se trata de una con cesión para suministro menor; el tanto por ciento de rendimiento anual sobre el Capital Base de Tarifas; la Cláusula de Ajuste

[3] Legislación sobre la materia: Ley de la Industria Eléctrica y Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.

[4] Artículo 138, Fracciones I y II del Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica.

[5] Cantidad que en ningún caso podrá exceder del 5% del valor de sus propiedades físicas exceptuadas las obras hidráulicas permanentes.

y Compensación;[6] las tarifas propuestas y características de los servicios; ingresos y egresos clasificados que se obtuvieron con las tarifas vigentes, por cada uno de los 5 años anteriores; ingresos probables con las tarifas que se proponen en cada uno de los 5 años siguientes; y todos los elementos necesarios para el análisis y determinación de las cuotas y tipos de tarifas propuestas, así como las bases técnicas y económicas que sirvieron para su estructuración. Deben mencionarse también los métodos de cálculo para cada tarifa y el principio en que se fundó la fijación de las cuotas respectivas.

Con estos elementos, la Comisión de Tarifas formula su dictámen haciendo la depuración correspondiente, sin perder de vista, de acuerdo con la Ley y su Reglamento:

1º.—que las tarifas respondan a la mejor y menos onerosa prestación del servicio, y

2º.—que la estructura tarifaria y las cuotas respectivas favorezcan aquellos servicios que representan una mayor utilidad social.[7]

Por lo que hace al rendimiento que se acepta para los capitales invertidos en Empresas de Servicios Eléctricos Públicos, señala la Ley que, el tanto por ciento de utilidad anual se fijará tomando como base los rendimientos que acusen otras empresas de servicios públicos y los de características semejantes por lo que se refiere a riesgos, cuantía y plazo; pero en ningún caso se autoriza a fijar un rendimiento "inferior al más alto establecido para bonos y obligaciones del Estado". Además, siempre deberá ser

[6] El Reglamento de la Ley de la Industria Eléctrica señala en su artículo 143, lo siguiente en relación con esta cláusula: "En las tarifas se incluirá una Cláusula que se denominará de Ajuste y Compensación, en la que se establecerá el derecho y la obligación de la empresa, respectivamente, de aumentar o disminuir sus ingresos en la cantidad equivalente y mediante la derrama correspondiente en las cuotas de las tarifas que en cada caso se estime conveniente afectar, para compensar los aumentos o disminuciones producidos en sus egresos, después de la última aprobación de tarifas, por los siguientes conceptos: variación en los precios del combustible y de la energía comprada, variación en la tasa y forma de aplicación de los impuestos, excepto en el de la renta; variación en el monto de la provisión anual para el Fondo de Retiros y Reemplazos; y variación en el costo de la hora de trabajo calculada, tomando en cuenta tanto los salarios, cuanto las prestaciones sociales derivadas de los contratos respectivos y de las leyes sobre la materia"...

[7] Artículos 140 y 141 del Reglamento.

suficiente para cubrir: los intereses de las obligaciones, bonos y valores emitidos por la empresa con autorización estatal, y la correspondiente utilidad al dinero propio de la empresa invertido en el negocio eléctrico.[8]

Para los efectos de la valuación de las inversiones hechas por las empresas que nos ocupa, en bienes físicos constituidos por obras, instalaciones y propiedades existentes y concluídas antes del 31 de diciembre de 1941, se aplican tablas de valores unitarios uniformes que el propio Reglamento consigna en su Capítulo XXIII, artículo 274. Por lo que hace a las inversiones en bienes físicos, hechas con fecha posterior al 31 de diciembre de 1941, se toman por su valor de costo, en moneda nacional, en el momento en que fueren hechas (Art. 275).

4.— *La Política Actual en Materia de Tarifas.*

Durante los últimos 12 años han existido tendencias contradictorias en nuestro país, en relación con la política de tarifas eléctricas. En tanto que de 1933 a 1940 la mayor preocupación estatal fué defender los intereses de los usuarios, de 1940 a la fecha se ha venido acentuando una tendencia cada vez más firme de favorecer a las empresas. Sin embargo, se puede decir que son éstas, dos etapas perfectamente justificables o por lo menos explicables: la primera marca la reivindicación del Estado del derecho que le asiste de revisar los precios de los servicios públicos en beneficio de los elementos más débiles de la sociedad y la segunda parece tener como mira principal, impulsar a la iniciativa privada, dándole toda clase de garantías de que obtendrá un beneficio "razonable", para acelerar la solución del problema de la electrificación del país.

Todo lo más que se puede agregar es que, tal política sólo podrá justificarse si en efecto las empresas de capital privado responden proporcionando un servicio eficaz y en la cantidad que reclama la industria nacional.

[8] Artículo 148 del Reglamento.

Capítulo IX

LA COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

1.— *Causas que Determinaron su Creación.*

Ante los graves problemas nacionales que se venían planteando por la insuficiencia de energía eléctrica en la República, insuficiencia que en gran medida ha estado deteniendo el desarrollo económico del país, el Gobierno se vió precisado a considerar la posibilidad de participar, en forma activa, en la organización y dirección de un Sistema Nacional de generación y distribución de energía eléctrica. Las empresas eléctricas de servicios públicos, según ya se ha demostrado, no daban muestras de cooperación eficaz en la solución del problema; tan sólo buscaban, con la crisis acentauada día a día, obtener una mayor liberalidad oficial en beneficio de sus muy particulares intereses, arrancando facilidades para elevar sus tarifas.

El Gobierno de la República estimó, como una forma más prudente para la solución de la crisis, participar como productor de energía eléctrica, acudiendo a satisfacer la demanda que las empresas privadas no pudieran cubrir. Tales fueron, por lo menos, las intenciones estatales al decidirse a crear la Comisión Federal de Electricidad. Se verá más adelante que, a pesar de ese gran aliento inicial, la falta de recursos se convirtió en un factor de limitación considerable, hasta el extremo de que, nueve años después de su creación, el balance que se puede presentar de su labor es poco alentador.

2.— *Ley que Crea la Comisión. Su Objeto y Facultades. Su Patrimonio.*

En el Diario Oficial del 24 de agosto de 1937 se publica la Ley que crea la Comisión Federal de Electricidad.

Esta Ley fué expedida por el C. Gral. Lázaro Cárdenas en la Ciudad de Mérida, Yuc., el día 14 de agosto de 1937. Los hombres que dieron forma a esta Comisión y por cuya voluntad fué tomando el impulso que ahora se le reconoce, fueron los señores ingenieros Mariano Moctezuma, Carlos Ramírez Ulloa —actual Vocal Ejecutivo— y Héctor Martínez D'Meza.

Preside la Comisión el C. Secretario de la Economía Nacional, siendo el responsable del trabajo el Vocal Ejecutivo auxiliado de un Vocal Secretario. A estos dos funcionarios los nombra el C. Presidente de la República por conducto de la Secretaría de la Economía Nacional. La Comisión puede auxiliarse para el mejor desarrollo de su trabajo y cuando así lo estime conveniente, de un cuerpo consultivo formado por todos o sólo por los particularmente interesados de los representantes de: los Gobiernos de los Estados; los Gobiernos del Distrito y Territorios Federales; la Secretaría de Agricultura y Fomento; los consumidores de energía eléctrica —Agricultores, Industriales y Organizaciones de Consumidores— y las Empresas Generadoras de Energía Eléctrica destinada a la venta.[1]

Las finalidades atribuídas a la Comisión son específicamente las de "organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, basado en principios técnicos y económicos, *sin propósitos de lucro* y con la finalidad de obtener con un costo mínimo, el mayor rendimiento posible en beneficio de los intereses generales".[2]

Las facultades que la Ley otorga a la Comisión son muy amplias, por más que los recursos económicos de que dispone no responden a tan generosas ambiciones. En efecto, sus facultades son: estudiar la planeación del sistema nacional de electrificación y las bases de su financiamiento; realizar toda clase de operaciones relacionadas con generación, transmisión y distribución de energía eléctrica; organizar sociedades que tengan por objeto

[1] Artículos 1º al 4º de la Ley.
[2] Artículo 5º de la Ley.

producir, transmitir y distribuir energía eléctrica a precios equitativos; organizar sociedades que tengan por objeto la fabricación de aparatos, maquinaria y materiales utilizables en plantas de generación e instalaciones eléctricas; encauzar la organización de asociaciones de energía eléctrica, y finalmente intervenir y resolver, cuando proceda, en las actividades de electrificación que pretendan emprender instituciones oficiales, semioficiales o particulares.[3]

El patrimonio otorgado a la Comisión quedó formado con los bienes muebles e inmuebles y derechos al uso y aprovechamiento de bienes de propiedad nacional que se le asignen por el Gobierno Federal; con las reservas nacionales de energía hidráulica; con las cantidades que el Gobierno le destine y con los bienes e ingresos que obtenga por cualquier otro concepto. Se le concede además el derecho de administrar su patrimonio.[4]

3.— *La Iniciación de los Trabajos de la Comisión. Sus Primeras Limitaciones.*

El primer presupuesto de que disfrutó la Comisión fué de $ 50,000.00 que evidentemente no servía ni para la iniciación de los más elementales estudios de gabinete. Más tarde se le autorizó una partida de $160,000.00 a fin de que estudiara los proyectos de Colotlipa, Gro., Xia, Oax., y otras pequeñas obras.

En el año de 1938 ya se le asignó un presupuesto mayor: $ 2.000,000.00, pero como tal cantidad era la máxima que del presupuesto general de egresos podía dedicarse a su sostenimiento, en el año de 1939 fué creado el impuesto especial del 10% sobre el consumo de energía eléctrica, cuyo producto se destinó a incrementar su presupuesto general que alcanzó así la cifra de $ 5.000,000.00.

Como todavía era muy reducida esta cantidad en relación con las ingentes necesidades de electrificación, se lanzó un empréstito de $ 10.000,000.00, amortizable en 5 años con una tasa de interés del 6% anual. En estas condiciones ya era posible iniciar los primeros trabajos.

[3] Artículo 6º de la Ley.
[4] Artículos 7º a 9º de la Ley.

4.— *La Obra Realizada.*

El primer proyecto de importancia estudiado por la Comisión, fué el de Ixtapantongo, cuyo desarrollo se hacía indispensable para ayudar a resolver el grave problema de la falta de energía eléctrica en el Distrito Federal y en la amplia zona del Centro de la República, circunscripción servida por la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz, S. A. La realización del proyecto se vió detenida largo tiempo por la circunstancia de que, originalmente fué pedida la maquinaria a Europa y la guerra vino a impedir su importación. Fué preciso entonces hacer los pedidos a fábricas de Norte-América, por lo que no fué sino hasta el día 30 de agosto de 1944, que se instaló la primera unidad con una capacidad de 28,000 KW., entrando, la energía generada, a la red de distribución de la Compañía Mexicana de Luz y Fuerza Motriz aliviándose así en cierta medida, la situación angustiosa de la Zona Central del país.

Esta Compañía cubre a la Comisión Federal de Electricidad, los gastos de operación y mantenimiento de la planta, además de la depreciación y el interés sobre el capital invertido. Sin embargo, los contratos según los cuales se entrega la producción de Ixtapantongo a la referida Compañía no son del conocimiento público, lo que hace pensar que tal vez no sea precisamente la Comisión la más beneficidaa con ellos, sino la propia empresa, que de ese modo resulta premiada por su negligencia en el cumplimiento de sus obligaciones para con los consumidores, a quienes estaba comprometida a atender eficientemente.

Por otra parte, esta ayuda al Sistema de la Compañía mencionada, es aún insuficiente ya que al escribir este trabajo ya habla la prensa de que "en vista de que está faltando agua en Necaxa, será necesario establecer restricciones en el uso de la energía eléctrica".

Otros varios proyectos aunque de menor importancia, ha desarrollado la Comisión en diferentes partes de la República. La política que se percibe a través de estas realizaciones es un tanto imprecisa. Parece en ocasiones que trata de resolver primordialmente los problemas de reducidos centros poblados que, o carecían totalmente del servicio, o eran abastecidos por pequeñas y deficientes plantas particulares; en cambio a veces parece que su preocupación básica es atender las necesidades de centros de fran-

co desarrollo industrial o agrícola. En todo caso no se percibe una política uniforme y congruente, contrariando con ésto el sentido de la primera facultad que la ley le otorga: "estudiar la planeación del sistema nacional de electrificación..."

A continuación aparece una relación de las obras realizadas por la Comisión, indicando el tipo de aprovechamiento de que se trata.

PLANTAS HIDROELECTRICAS

	Potencia Instalada K. V. A.	
Ixtapantongo, Mex.	31,000	
Colotlipa, Gro.	2,500	
Zumpimito, Mich.	1,000	
Xia, Oax.	107	
Río Ingenio, Nay. (2 unidades de 270 K. V. A. c/u.).	540	
Bartolinas, Mich.	838	
Granados, Mich.	1,175	
Palmira, Mor.	270	
Mazamitla, Mich.	62	
Carácuaro, Mich.	150	
El Refugio, Mich.	200	
Santa Juana, Mich.	75	38,042 K. V. A.

PLANTAS TERMOELECTRICAS

Acatzingo, Pue.	48	
Suchiate, Chis.	24	
Altar, Son.	125	
Concordia, Sin.	50	
Ures, Son.	125	
Tlacotalpan, Ver.	120	
Alamos, Son.	25	
Veracruz, Ver.	10,500	
Teloloapan, Gro.	80	
Valle del Mezquital (3 pequeñas plantas 10 K. V. A. c/u.)	30	11,127 K. V. A.
TOTAL		49,169 K. V. A.

En total, la Comisión tiene en operación 13 plantas hidroeléctricas con una capacidad instalada de 38,042 K. V. A., que equivalen, considerando un factor de potencia igual a 0.8, aproximadamente a 30,425.6 KW., y 12 plantas termoeléctricas con capacidad de 11,127 K. V. A., equivalentes a 8,901.6 KW., cuya suma es de 39,327.2 KW., de capacidad instalada.

Si se recuerda que en 1939 la capacidad instalada en la República era de 680,462 KW., y que se puede considerar tal año como el de la iniciación de la Obra Oficial, es posible calcular el porcentaje del incremento de tal capacidad hasta el año de 1945, que se le puede imputar a la Comisión. Es decir, si la capacidad instalada es en 1945 igual a 756,656 KW., el incremento en 6 años resulta ser de 76,194 KW., de los cuales corresponden a la Comisión 39,327.2 KW., o sea el 51.5% y el resto 48.5% a la iniciativa privada.

Considerando ahora el total 680,462 KW., instalados en 1939, la potencia instalada por la Comisión —39,327.2 KW.— apenas representa el 5.78%. En este sentido corresponde a la iniciativa privada un 5.4% del aumento total de capacidad instalada en 6 años.

Otra de las acciones persistentes —aunque disgregadoras de esfuerzo— de la Comisión Federal de Electricidad, ha sido la de refaccionar pequeñas plantas o subestaciones que se encontraban en pésimas condiciones de servicio, o instalarlas cuando no existían, en diferentes poblados de la República. Las poblaciones así beneficiadas, según datos de la propia Comisión, son las siguientes: Amatitlán, Jal.; Almacatlán, Nay.; Huitzuco, Gro.; Progreso, Yuc.; C. Camargo, Tamps.; Manzanillo, Col.; Compostela, Nay.; Chicontepec, Ver.; C. Victoria, Tamps.; Tala, Jal.; Chilpancingo, Gro.; Ixtepec, Oax.; C. Ocampo, Tamps.; Zacualtipan, Hgo.; Cuautla, Mor.; El Nuevo, Nay.; Ixtlán, Nay.; Quiroga, Mich.; Tacámbaro, Mich.; Yautepec, Mor.; Casacuarán, Gto.; Oaxaca, Oax.; San Felipe Orizatlán, Hgo.; Villa Cuauhtémoc, Col.; Santa María del Oro, Nay.; San Pablito, Chiconcuac, Méx.

Se ve que, a pesar de todos los esfuerzos oficiales, es muy lenta la electrificación del país, lo que hace pensar en la necesidad de buscar nuevos métodos de financiamiento, más eficaces, para intensificar la obra iniciada.

Durante el período de seis años que terminó en 1945 fueron

invertidos por la Comisión apenas unos $ 50.000.000.00, cantidad a todas luces reducida.

5.— *Los Proyectos para el Futuro Inmediato.*

De acuerdo con afirmaciones del propio Vocal Ejecutivo de la Comisión Federal de Electricidad, "puede considerarse también como potencia instalada, pues aproximadamente en un plazo de un año entrarán en operación, las siguientes plantas con una potencia instalada de 178,545 KW." [6]. Del total mencionado atribuye el propio Vocal Ejecutivo, 81,785 KW., a la Comisión y 96,760 KW., a otras empresas, (ver apéndice Nº 4). Es probable que tal programa se pueda desarrollar efectivamente en el curso de 1946 y parte de 1947, gracias al empréstito de 20 millones de dólares que el Banco de Exportación e Importación de Wáshington otorgó a nuestro país para fines de electrificación en el año de 1946. Del grupo de plantas correspondientes a la Comisión, mencionadas en su programa, ya entró en servicio la Termoeléctrica de Veracruz, Ver., con una capacidad de 10,500 K.V.A. (esta planta fué tomada ya en consideración en el apartado anterior por lo que en la relación que sigue la suma total da 71,285 KW., en vez de los 81,785 a que se refiere el Vocal Ejecutivo de la Comisión).

Las plantas que corresponden al programa de la Comisión son las siguientes:

Aumento de la Capacidad en la planta de Ixtapantongo, Méx., con	28,000	KW.
Nueva Planta de la Laguna, Dgo., con	25,000	,,
Nueva Puanta de "El Encanto", Ver., con	10,000	,,
Nueva Planta de Bombaná, Chis., con	2,640	,,
Aumento de la Capacidad en la planta de Colotlipa, Gro., con	2,000	,,
Aumento de la Capacidad en la planta de Zumpito, Mich., con	800	,,

[6] Ramírez Ulloa, Carlos y Goerne, Guillermo, Informe presentado por la Comisión Federal de Electricidad a la Comisión Técnica Coordinadora de la Electricidad. *Revista Mexicana de Electricidad,* enero de 1946, pág. 19.

Aumento de la Capacidad en la planta de Oaxaca, Oax., con	600 KW
Aumento de la Capacidad en la planta de Progreso, Yuc., con	600 „
Nueva planta de Villahermosa, Tab., con	600 „
Nueva Planta de la Paz, B. C., con	600 „
Aumento de la Capacidad de la planta de Ingenio, Nay., con	220 „
Nueva Planta de Rosario, Sin., con	225 „
Total de aumento de potencia por la Comisión Federal de Electricidad.	71,285 KW.

6.— *Los Proyectos para un Período de 3 Años.*

Tiene la Comisión estudios realizados, y es su propósito llevarlos a la práctica en un período de 3 años, de las siguientes plantas cuya capacidad, en algunos casos, puede ser un poco diferente de los datos que se consignan:

Planta de Tonilita, Jal., con	8,000 KW.
Aumento de Capacidad de la Planta de Zumpito, Mich., con	2,400 „
Aumento de Capacidad de la planta de Villahermosa, Tab., con	300 „
Nueva planta de Minas, Ver., con	9,600 „
Nueva planta de Cola de Caballo, N. L.	1,000 „
Nueva Planta de "El Palmito", Dgo., con	30,000 „
Aumento de la Capacidad de Ixtapantongo, Méx., con	28,000 „
Nueva Planta de Santa Bárbara, Méx., (aguas abajo de Ixtapantongo), con	67,500 „
Nueva Planta de "El Durazno", Méx., (aguas arriba de Ixtapantongo), con	26,000 „
Planta de Valsequillo, Pue., con	10,800 „
Nueva Planta de San Bartolito sobre el Río Lerma, con	6,000 „
Nueva Planta de "Las Palmas" sobre el Río Lerma, con	7,500 „
Nueva Planta de "Río Borracho" sobre el Río Lerma, con	3,360 „

Nueva planta de San Joaquín sobre el Río Lerma, con	1,800 KW.
Nueva Planta de Río Apulco, Pue., con	75,000 ,,
Nueva Planta de "El Salto", S. L. P., con	8,000 ,,
Otras plantas pequeñas, con	10,000 ,,
Total aproximado de aumento de potencia instalada por la Comisión Federal de Electricidad para 1949	295,340 KW.

A fin de hacer realidad el deseo de los funcionarios de la Comisión en el sentido de lograr instalar, en el transcurso de 3 años la capacidad de 295,340 KW., y sólo por su propia acción, se requerirá una inversión anual igual a $ 120.000,000.00 calculando un costo conservador de $ 1,500.00 por KW., instalado.

Y más aún, será necesario que en los próximos 6 años se mantenga tal presupuesto para estar en condiciones de responder a las crecientes necesidades de nuestra población, tanto para fines insturiales como para agrícolas y de consumo doméstico.

La acción de la Comisión, hasta el momento, ha sido particularmente la de suplir las deficiencias de la iniciativa privada al limitar ésta sus inversiones alegando insuficiencia de garantías para atraer nuevos capitales a la industria eléctrica. Esta situación, durante el Gobierno del general Avila Camacho, fué superada al lograrse que fueran aumentadas las inversiones privadas, por más que en ocasiones haya sido necesario ceder en la fijación de tarifas un tanto más de lo que la equidad aconsejaba. A pesar de todo, las medidas tomadas han permitido percibir un mayor incremento del Capital Privado en tales empresas hasta el extremo de que hayan aumentado o estén a punto de aumentar su capacidad instalada, durante el año de 1946 y principios de 1947, como ya se ha dicho, en 96,700 KW., y tengan proyectos para instalar en un futuro próximo otros 32,000 KW.

La acción futura y persistente de la Comisión Federal de Electricidad, deberá ser encaminada a suministrar servicios de energía eléctrica a las zonas de nuestro país que, estando capacitadas intrínsecamente para desarrollarse económicamente, carezcan en la actualidad de los beneficios de la electricidad o que los disfruten en forma inadecuada e insuficiente para permitir su más amplio desarrollo. Lo anterior implica que, a más de los estudios técnicos de aprovechamiento hidro o termoeléctrico en cada re-

gión se realicen, previos a la iniciación de obras, los estudios económicos indispensables para garantizar el éxito de las inversiones.

Por otra parte, en algunos casos será pertinente que la Comisión continúe apuntalando los sistemas actualmente en servicio a fin de favorecer las zonas industriales en proceso de desarrollo, pero teniendo preferencia siempre, al realizar esta clase de inversiones, por el apuntalamiento de empresas nacionales antes que el de aquellas que son representativas del capital imperialista extranjero.

También tiene por delante la Comisión Federal de Electricidad. en su plan de impulso a la Electrificación Nacional, el atender los otros aspectos que le encomienda la ley que la creó, esto es: organizar cooperativas de consumidores, organizar e impulsar sociedades productoras de aparatos, maquinaria y material eléctricos, así como organizar preferentemente —cooperando con su experiencia técnica— sociedades capaces de producir y distribuir energía eléctrica a precios reducidos.

Capítulo X
LA INDUSTRIA NACIONAL Y LA ELECTRIFICACION

1.— *Factores de la Industrialización.*

La industria nacional ha entrado por un camino de superación de sus procedimientos manufactureros. Al efecto trata de allegarse, para luchar con éxito en los mercados, las técnicas de producción más avanzadas compatibles con la etapa de su desarrollo; busca con ésto el abatimiento de sus costos y el mejoramiento de la calidad de sus productos, pues sabe, o por lo menos intuye, que a la larga, será el único procedimiento racional para resistir la competencia de productos similares extranjeros que, a pesar de todas las defensas arancelarias, presionarán suficientemente hasta vencerla, si el producto nacional no satisface las características que el consumidor desea.

Es posible que, en las primeras fases del desarrollo industrial del país será, si no fácil, por lo menos no imposible convencer al consumidor nacional que debe pagar con su dinero, nuestro atraso histórico con respecto a otros países, a cambio de una perspectiva halagadora; esto es, podrá soportar la existencia de precios altos en la actualidad, si a cambio de ésto, se le garantiza —con hechos— que el producto que adquiera mejora en calidad y precio en el futuro inmediato. Pero si no ocurre ésto, si el industrial sólo pretende descansar en la protección arancelaria para lucrarse con los precios altos y con la calidad mediana o mala de sus artículos, entonces, sin duda alguna, acabará el consumidor por romper los privilegios del industrial y provocará la entrada del producto similar extranjero con todas las consecuencias que

ésto representará para nuestro desarrollo económico futuro. Por eso, es mi criterio, se hace indispensable crear las condiciones objetivas necesarias para poder exigir de nuestra industria la máxima eficacia.

Desde luego, para que la industria se beneficie de todos los adelantos de la técnica moderna, tales como los de producción en gran escala; de normalización de los productos; de división de trabajo, etc., es indispensable que se cuente con una demanda amplia y sólida, es decir, que exista un número suficientemente grande de compradores y con amplia capacidad de compra. Unido a lo anterior, se requiere contar con vías de comunicación, medios de transporte y abastecimientos de energía que, además de ser abundantes sean baratos.

El primer requisito, sin duda el más difícil de lograr, implica que las grandes masas de obreros —aproximadamente un 5% de la población económicamente activa del país— y los grandes núcleos de campesinos —cerca del 70%—, eleven su capacidad adquisitiva puesto que, con los $ 300.00 anuales de que en promedio dispone el campesino y los $ 1,500.00 mensuales del obrero medio, su nivel de vida tiene que ser fatalmente bajo: alimentación escasa y poco nutritiva; habitación antihigiénica (más de la mitad de nuestra población habita en jacales, chozas o barracas); vestido impropio (más de las tres cuartas partes de nuestra población está imposibilitada para renovarlo siquiera una vez al año). Lo anterior pone de manifiesto que la única posibilidad efectiva y sólida que garantice un porvenir halagüeño a la industria, descansa en nuestra capacidad para mejorar la situación económica de esos grandes núcleos de población; sin embargo el problema presenta en algunos aspectos caracteres de círculo vicioso ya que, se puede afirmar, para elevar el nivel de vida de la masa campesina, es necesario previamente mejorar la técnica de los cultivos, maquinizar la agricultura, etc.; y esto sólo se puede lograr cuando por la acción de la industrialización, la mano de obra del campo. emigre hacia los centros industriales provocando así un descenso de la oferta de brazos en el campo y se eleven por lo tanto, los jornales y ésto a su vez obligue la introducción de métodos más avanzados de producción agrícola.

Sin embargo debemos reconocer que este fenómeno empieza a presentarse en diferentes zonas industriales del país y sólo será

necesario para acelerarlo que actúe de inmediato la iniciativa del Estado para ofrecer al campo, el crédito y los técnicos necesarios para el mejoramiento de sus métodos productivos. Y digo que el Estado debe intervenir por las características especiales —revolucionarias— de nuestro régimen agrario: que ha puesto ne manos del campesino —casi siempre de escasos recursos— las tierras que trabaja. En tales condiciones podrá con éxito la iniciativa privada, impulsar el desarrollo industrial del país.

Los otros requisitos mencionados —vías de comunicación, transportes y energía abundantes y baratos— deberán ser satisfechos también de inmediato. Por lo que se refiere a los transportes y vías de comunicación se puede afirmar que son por demás escasos; contamos con algo más de 8,000 Km., de carreteras pavimentadas y con unos 24,000 Km., de líneas ferrocarrileras, ambos francamente insuficientes para favorecer un desarrollo industrial.

En relación con la energía y en particular con la energía eléctrica, que es preciso poner al alcance de las fuerzas productoras, ya se ha puesto de manifiesto que la existente es insuficiente para favorecer el desenvolvimiento industrial del país; será pues indispensable aprovechar racionalmente todas las fuentes existentes para ofrecerlas principalmente, a quienes sean capaces de utilizarlas para mejorar, en una forma u otra, el nivel de vida de nuestro pueblo.

2.— *Acción Propulsora del Estado en Beneficio de la Industrialización.*

Como resultado de la situación provocada por la guerra, se iniciaron en nuestro suelo algunas actividades industriales, cuyos productos encontraron mercados suficientes para su impulso inicial. Esta industria, sumada a la ya existente que tiene una tradición y una experiencia valiosas, hacen un conjunto que merece ser impulsado y estimulado para que mejore la calidad de sus productos y reduzca sus costos en beneficio de los consumidores. Estas empresas han necesitado y necesitan por mucho tiempo la protección del Estado.

Al efecto ha sido dictada la Ley de Fomento de la Industria de Transformación de 9 de febrero de 1946, cuya finalidad in-

mediata es estimular el desarrollo industrial del país. En ella, se distinguen dos categorías de industrias: las que se establecen con el fin de producir artículos nuevos y las que se denominan "necesarias", porque tienden a incrementar la producción de artículos cuya oferta, hasta la fecha, es insuficiente. Esta ley, para defender este tipo de industria, establece la prohibición a los productores de materias primas de exportarlas, si antes no han quedado atendidas las necesidades de las industrias nuevas o necesarias del país, en la inteligencia de que, dichas materias primas, deberán venderse a nuestra industria a los precios más bajos a que se están exportando. Además, en la Ley de referencia, se conceden excensiones de impuestos de importación del material y equipo necesarios para el desarrollo de la industria de que se trata.

Existe, además de las concesiones mencionadas, todo un sistema proteccionista de tipo arancelario que, —aun cuando no siempre con el mejor juicio— impide la libre importación de artículos que pudieran competir con el producto nacional con exceso de ventaja.

3.— *Primeras Manifestaciones del Incremento Industrial.*

Según datos expuestos por el señor licenciado don Eduardo Suárez, el día 21 del mes de marzo de 1946, en la Convención de Banqueros, la industria nacional en su conjunto ha aumentado su producción de 1936 a 1945 en un 35.6%; y considerando la industria de transformación por separado, en el mismo período el ascenso fué de 55.8%.

Se establecieron, al amparo de la Ley de la Industria de Transformación, 416 fábricas nuevas con un capital de más de 300 millones de pesos en conjunto; con la intervención directa de instituciones nacionales de crédito surgieron numerosas industrias, las principales de las cuales son: [1]

Altos Hornos de México con capitalización de	$ 81.000,000.00
Industria Eléctrica de México	„ 75.000,000.00
Celanese Mexicana	„ 35.000,000.00

[1] Revista *Tiempo,* Nº 204, 29 de marzo de 1946.

Cía. Industrial de Atenquique	,, 35.000,000.00
Viscosa Mexicana	,, 27.000,000.00
Ingenio de Zacatepec; Central de Sinaloa y Cía.	
Azucarera del Río Guayalejo	,, 75.000,000.00
Guanos y Fertilizantes	,, 10.000,000.00
Cobres de México	,, 5.000,000.00

La sola acción de una de las Financieras de mayor importancia, la "Nacional Financiera", ha sido de gran importancia en el proceso de la industrialización de nuestro país: las inversiones directas de la N. F., el 31 de diciembre de 1945 eran, en valores de empresas industriales, de cerca de $ 151.5 millones y ésto a pesar de las dificultades que por efecto de la guerra se presentaron para la importación de maquinaria de los Estados Unidos de Norte-América.[2]

Finalmente, en su discurso ante la 1ª. Convención Nacional de Seguros y Fianzas, el señor licenciado Gilberto Loyo, Director General de Crédito, en nombre de la Secretaría de Hacienda, anunció la constitución de un grupo de 8 nuevas empresas, cuyos capitales suman cerca de $ 350.000,000.00.[3]

Es en realidad ostensible el progreso que la industria nacional de transformación acusa en los últimos años, por eso será pertinente insistir en la necesidad que existe de que la industria eléctrica siga un ritmo paralelo en su desarrollo.

4.— *Importancia Concreta de la Fuerza Eléctrica Para la Industrralización. Necesidades Futuras.*

La gran importancia de la electrificación para la economía del país, puede juzgarse por los siguientes datos estadísticos, tomados en 1941.

"Por cada 11 K. W. H., usados anualmente en industrias y minas se da trabajo a un hombre-hora. Por cada 2 K. W. H., empleados anualmente en la industria se paga a los trabajadores un peso de salarios".[4]

[2] Revista *Tiempo,* Nº 206, 12 de abril de 1946.
[3] Revista *Tiempo,* Nº 216, 21 de junio de 1946.
[4] Ramírez Ulloa, Carlos y Goerne, Guillermo, obra citada, pág. 23.

Ahora bien, para que en México se alcance un consumo mínimo per cápita de 250 K. W. H., al año sería preciso, por una parte, que se dispusiera de una potencia instalada de 1.500,000 K. W., que generaría aproximadamente 6,000 milones de K. W. H., al año. Si de esta generación suponemos que 2,000 milones se destinana a la industria, se obtendría un aumento del valor de los productos manufacturados aproximadamente igual a 5,000 millones de pesos, se pagarían salarios por valor de $ 1,000 millones y se daría ocupación en la industria a más de 1 millón de trabajadores.

El incremento de demanda medio por año de energía eléctrica que registra la industria es de cerca de 50,000 K. W. A pesar de esto, durante un período de 10 años, no se realizaron ampliaciones apreciables en los sistemas en servicio, por lo tanto, se puede afirmar que existe un déficit en la capacidad instalada de más de 500,000 K. W. Al terminar el año de 1946, si las afirmaciones de la C. F. E., son reales, tendremos unos 935,200 K. W., instalados; para cubrir en un sexenio el déficit anotado, se requerirá instalar más de 80,000 K. W., por año y si se calcula con un costo —conservador— el K. W. instalado de $ 1,500.00, resulta que habrán de invertirse alrededor de 120 millones de pesos anuales en el próximo período presidencial para atender las exigencias del desarrollo industrial del país. Claro que estas inversiones no son fatal y necesariamente de origen Estatal, son sí, indispensables en los próximos 6 años, pero la iniciativa privada deberá participar y en forma considerable en tales inversiones.

En efecto, según apreciaciones de la Comisión Federal de Electricidad, una vez realizado el programa de 1946, en el transcurso de 3 años, serán construídas nuevas plantas hasta instalar 327,340 K. W.. más; 295,340 K. W., por acción de la propia Comisión y 32,000 K. W., por la iniciativa privada. (El apéndice No. 5, muestra un detalle del programa de construcciones correspondientes.) [5]

En esta forma México podrá contar para 1949, con aproximadamente 1.262,541 K. W., cifra un poco menor de la que he supuesto como necesaria de alcanzar en el próximo sexenio. (1.5 millones de K. W.)

[5] Ramírez Ulloa, Carlos y Goerne, Guillermo, obra citada, págs. 21 y 22.

En todo caso, considero como una meta indispensable de alcanzar la señalada de 1.5 millones de K. W., para facilitar el desarrollo industrial del país.

5.— *Problemas de Financiamiento.*

El problema toral de la electrificación de México es el del financiamiento. ¿Cómo será posible disponer de algo más de 700 millones de pesos para lograr el objeto?

Varias proposiciones han sido hechas al respecto: desde la que considera que debe ser atraído el inversionista extranjero ofreciéndole toda clase de facilidades y garantías, hasta la que estima que el Estado Mexicano debe cargar con toda la responsabilidad, invirtiendo puramente recursos nacionales en tal empresa.

Ninguno de ambos extremos considero pertinente. El primero, porque dejaría en manos de grandes monopolios extranjeros la industrialización del país. Seguiríamos siendo por muchísimo tiempo, un país tributario del capital privado extranjero con todos los inconvenientes que la experiencia pasada nos ha enseñado al respecto.

Por lo que se refiere al segundo, estimo que es absolutamente impracticable toda vez que ello implicaría dejar de realizar otras actividades que están reclamando urgentemente la acción del Estado, aprovechando sus recursos presupuestales, como son: la Educación Pública, la irrigación, los programas de carreteras, el crédito agrícola, etc. Quedan entonces algunas alternativas quizás más practicables:

I.—Que empresas mexicanas obtengan del extranjero los capitales necesarios para invertirlos en obras eléctricas.

II.—Que el Estado sea quien gestione y obtenga del exterior las sumas necesarias y las entregue a su vez a empresas mexicanas o predominantemente mexicanas, convirtiéndose en acreedor de las propias empresas, sin perjuicio de que parte de ese capital, sea invertido por el propio Estado a través de la Comisión Federal de Electricidad.

La primera de las alternativas presentadas considero que sería muy onerosa para México puesto que, empresas mexicanas propiamente dichas, casi no operan y las que existen sin duda obtendrían los capitales extranjeros —de obtenerlos— a tasas de

interés más elevadas que las que el propio Estado pudiera obtener. De esta manera los intereses que se cubrieran —elevados— serían una fuerte sangría para la economía nacional.

La segunda alternativa creo sería más aconsejable, en primer lugar el Estado podría obtener empréstitos a largo plazo con tasas de interés menos gravosas; en segundo lugar, al convertirse el Estado en el financiador de la industria eléctrica, estaría en condiciones de orientarla con el criterio del mayor beneficio social, pudiendo distribuir los empréstitos de tal suerte que las empresas obtuvieran las máximas facilidades de reembolso y más módicas tasas de interés; y finalmente, el Estado podría hacerse cargo de la realización de las obras que la iniciativa privada considerara como no remunerativas, con un amplio sentido social y en atención a las necesidades de un desarrollo armónico de la Economía Nacional.

Considero que de esta suerte podría llegarse a cimentar una verdadera Industria Nacional que respondiera a las exigencias de nuestra Independencia Económica.

Capítulo XI

CONCLUSIONES

Se han dejado asentadas, implícita o explícitamente, en el desarrollo general del texto, las conclusiones específicas que a cada tema abordado coresponden. Precisaré, en este capítulo, las conclusiones generales que estimo de mayor importancia en vista de los datos y análisis realizados y en atención al objeto primordial de este trabajo.

1ª.—La industrialización de México reclama, como requisito esencial, energía eléctrica bien distribuida, abundante y barata.

2ª.—Es un hecho probado que tal requisito está todavía muy lejos de ser alcanzado, por el contrario, la capacidad instalada y la energía eléctrica que se genera, son insuficientes para atender la demanda.

3ª.—Las restricciones al uso de energía eléctrica a que se sujeta al consumidor en algunas zonas y durante ciertos períodos del año, constituyen un serio peligro para el normal desarrollo de la industria nacional; debe exigirse a las empresas suministradoras el cumplimiento de sus compromisos contractuales, obligándolas a instalar las plantas de emergencia indispensables para garantizar un servicio eficiente y constante.

4ª.—Más del 20% de la energía eléctrica que se genera se pierde por diversas causas; ésto ocasiona graves perjuicios a la economía nacional, por lo tanto, será preciso:

a).—Obligar a las empresas generadoras a mejorar sus equipos de transformación y distribución y

b).—Inducirlas a proteger técnicamente sus líneas de alimentación a sus servicios, con el fin de eliminar el robo de energía.

5º.—Por estar la mayor parte de la Industria Eléctrica de Servicios Públicos en manos de capitales extranjeros, existe el peligro de que actúe como freno al desarrollo industrial de México, obedeciendo intereses de los grandes Monopolios Internacionales. Es pertinente por lo tanto, impulsar la electrificación del país pero sustancialmente con capitales Mexicanos o manejados por empresas mexicanas.

6º.—La política que el Estado Mexicano ha iniciado tendiente a impulsar la industria eléctrica, no siempre ha sido encaminada a ponerla en manos de capitales nacionales. Debe orientarse por lo tanto esta política, hacia el Control Estatal, directo o indirecto, ya sea impulsando la obra que realiza la Comisión Federal de Electricidad o proporcionando el capital necesario para su desarrollo a las empresas en que predomine el capital mexicano.

7º.—Hasta la fecha, la obra de la Comisión Federal de Electricidad ha sido menos que mediana; su escasa capacidad económica y la falta de un plan general acentúan sus deficiencias. Es indispensable, para estar en condiciones de planificar el desarrollo futuro de la electrificación del país, realizar estudios técnicos sistemáticos de nuestros recursos naturales, de los que, hasta la fecha, tenemos escasos conocimientos. De los aprovechamientos hidráulicos, tanto como de los combustibles básicos, carbón mineral y petróleo; depende nuestra posibilidad de electrificación futura.

8º.—Muchos de los recursos hidráulicos del país sólo se podrán aprovechar económicamente, si a la generación de energía eléctrica se unen otros fines como son los de irrigación y los de protección contra inundaciones lo mismo de poblados como de zonas de importancia agrícola.

Por esta razón, el Estado deberá coordinar la acción que realiza a través de diversas dependencias, con el fin de evitar dispersión de esfuerzo y lograr en cambio el máximo beneficio para el país.

9º.—El complemento indispensable para lograr una rápida electrificación, es un sistema de vías de comunicaciones y me-

dios de transporte eficaces y económicos que garanticen la disponibilidad de los combustibles mencionados. Será preciso, en consecuencia, intensificar la construcción de oleoductos, gasoductos y carreteras indispensables para el objeto.

10ª—Como un paso de planeación y coordinación inmediata de electrificación nacional, es indispensable provocar la interconexión de los sistemas existentes; con lo que se logrará un mejor aprovechamiento de la potencia instalada.

11ª.—La política de expropiación de Empresas de Servicios Eléctricos Públicos debe llevarse a cabo, sin pago de indemnización alguno, en todos aquellos casos en que, por incumplimiento de los ordenamientos legales, se ponga en peligro el desarrollo económico del país.

12ª.—La política del Estado sobre tarifas eléctricas debe ser modificada, pues no se logrará mayor eficiencia de las empresas al concedérseles condiciones en exceso beneficiosas. La base de garantizarles un "rendimiento razonable" debe descansar:

a).—En la seguridad de que han de proporcionar un servicio eficiente y constante y,

b).—En el compromiso de que introducirán continuamente en sus empresas, las mejoras que la técnica aconseja para reducir sus costos de producción.

13ª.—La necesidad de técnicos mexicanos para abordar y resolver los problemas derivados de una política planificadora de la electrificación del país es apremiante; los técnicos existen, sólo que el Estado no los paga debidamente y son absorbidos por las empresas de capital privado. Será necesario en consecuencia, ampliar las partidas presupuestales respectivas para ofrecer salarios remuneradores a los técnicos y poder así contar con los más eficaces en la obra que se intenta desarrollar.

14ª.—El más serio problema para lograr la electrificación del país radica en la falta de capitales. Por lo tanto cabe proponer:

a).—Que el Estado mexicano gestione y obtenga créditos necesarios para lograr su objetivo.

b).—Que parte de dichos créditos sean puestos, preferentemente, en manos de empresas mexicanas para darles la

posibilidad de que extiendan sus sistemas o creen los nuevos necesarios.

c).—Que otra parte de dichos créditos sean operados por el Estado, particularmente para impulsar nuevas regiones productivas, previos los estudios económicos imprescindibles para garantizar el éxito de la empresa.

d).—Que paralelamente a la aplicación de los créditos mencionados se aprovechen los recursos económicos internos para llevar los beneficios de la electricidad a aquellas zonas del país que, por el momento, no son una suficiente atracción para el inversionista privado y que sin embargo, presenten perspectivas de desarrollo futuro.

15º.—Como complemento de la Política Estatal de electrificación debe impulsarse la producción de toda clase de artículos eléctricos, sin la cual no será posible integrar todo el engranaje que la industria nacional reclama para acelerar la marcha de su desarrollo.

APENDICES

APENDICE No. 1

C U A D R O No. 15

DISTRIBUCION DE LA CAPACIDAD ELECTRICA INSTALADA EN LA REPUBLICA MEXICANA EN LAS ZONAS ECONOMICAS Y ENTIDADES FEDERATIVAS EN 1933 Y EN 1939

Zona y Entidad		*K. W. instalados*	*% de los K. W. Totales instalados en el país*
Total del País:			
	1933	542,953.28	100
	1939	680,462.69	100
NORTE:			
	1933	168,970.00	31.12
	1939	214,236.82	31.5
Coahuila:			
	1933	17,712.20	
	1939	18,990.16	
Chihuahua:			
	1933	40,229.00	
	1939	46,346.34	
Durango:			
	1933	39,315.30	
	1939	42,148.95	
Nuevo León:			
	1933	27,627.00	
	1939	38,236.58	
San Luis Potosí:			
	1933	3,283.50	
	1939	15,805.90	
Tamaulipas:			
	1933	21,729.00	
	1939	26,348.95	
Zacatecas:			
	1933	10,074.00	
	1939	26,359.94	
GOLFO:			
	1933	47,143.80	8.68
	1939	80,647.34	11.80

Zona y Entidad		*K. W. instalados*	*% de los K. W. Totales instalados en el país*
Campeche:			
	1933	434.00	
	1939	587.59	
Tabasco:			
	1933	550.00	
	1939	991.59	
Veracruz:			
	1933	39,338.30	
	1939	72,455.90	
Yucatán:			
	1933	6,821.50	
	1939	6,439.20	
Quintana Roo:			
	1933		
	1939	173.06	
PACIFICO NORTE:			
	1933	27,853.50	5.13
	1939	37,737.27	5.53
Baja California:			
	1933	2,355.50	
	1939	6,722.00	
Nayarit:			
	1933	1,393.00	
	1939	1,303.47	
Sinaloa:			
	1933	5,292.00	
	1939	8,116.55	
Sonora:			
	1933	18,813.00	
	1939	21,595.35	
PACIFICO SUR:			
	1933	5,649.98	1.04
	1939	9,804.13	1.45
Colima:			
	1933	405.60	
	1939	770.10	

Zona y Entidad		*K. W. instalados*	*% de los K. W. Totales instalados en el país*
Campeche:			
	1933	434.00	
	1939	587.59	
Tabasco:			
	1933	550.00	
	1939	991.59	
Veracruz:			
	1933	39,338.30	
	1939	72,455.90	
Yucatán:			
	1933	6,821.50	
	1939	6,439.20	
Quintana Roo:			
	1933		
	1939	173.06	
PACIFICO NORTE:			
	1933	27,853.50	5.13
	1939	37,737.27	5.53
Baja California:			
	1933	2,355.50	
	1939	6,722.00	
Nayarit:			
	1933	1,393.00	
	1939	1,303.47	
Sinaloa:			
	1933	5,292.00	
	1939	8,116.55	
Sonora:			
	1933	18,813.00	
	1939	21,595.35	
PACIFICO SUR:			
	1933	5,649.98	1.04
	1939	9,804.13	1.45
Colima:			
	1933	405.60	
	1939	770.10	

Zona y Entidad		*K. W. instalados*	*% de los K. W. Totales instalados en el país*
Chiapas:			
	1933	1,984.28	
	1939	3,766.15	
Guerrero:			
	1933	680.60	
	1939	551.50	
Oaxaca:			
	1933	2,579.50	
	1939	4,716.38	
CENTRO:			
	1933	293,336.00	54.03
	1939	338,037.03	49.72
Aguascalientes:			
	1933	4,742.80	
	1939	5,436.70	
Distrito Federal:			
	1933	21,479.00	
	1939	38,610.50	
Guanajuato:			
	1933	2,291.80	
	1939	3,723.90	
Hidalgo:			
	1933	17,707.00	
	1939	14,447.10	
Jalisco:			
	1933	29,697.00	
	1939	31,698.28	
México:			
	1933	29,632.50	
	1939	29,548.50	
Michoacán:			
	1933	64,582.00	
	1939	73,863.28	
Morelos:			
	1933	764.80	
	1939	8,950.20	

Zona y Entidad		*K. W. instalados*	*% de los K. W. Totales instalados en el país*
Puebla:			
	1933	119,554.10	
	1939	127,815.17	
Querétaro:			
	1933	2,209.00	
	1939	2,822.60	
Tlaxcala:			
	1933	676.00	
	1939	1,120.80	

APENDICE No. 2

CUADRO No. 16

LOCALIDADES QUE CUENTAN CON SERVICIOS ELECTRICOS DATOS DEL CENSO DE 1940

ENTIDADES	*Núm. de poblados*	*Poblados que tienen Servicio Eléctrico*	*% que representan*
Aguascalientes	780	4	0.5
Baja California Norte	401	8	1.9
Baja California Sur	1,499	15	1.0
Campeche	793	12	1.5
Coahuila	2,410	32	1.3
Colima	428	7	1.6
Chiapas	8,330	31	0.4
Chihuahua	4,972	30	0.6
Distrito Federal	260	37	14.2
Durango	4,286	29	0.6
Guanajuato	5,109	52	1.0
Guerrero	3,257	20	0.6
Hidalgo	3,517	46	1.3
Jalisco	10,834	126	1.2
México	3,097	169	5.5
Michoacán	6,940	111	1.6
Morelos	295	17	5.7

ENTIDADES	*Núm. de poblados*	*Poblados que tienen Servicio Eléctrico*	*% que representan*
Nayarit	1,284	14	1.1
Nuevo León	4,480	22	0.5
Oaxaca	3,313	35	1.1
Puebla	2,894	85	2.9
Querétaro	1,084	12	1.1
Quintana Roo	207	4	1.9
San Luis Potosí	3,391	22	0.6
Sinaloa	3,926	19	0.5
Sonora	3,717	22	0.6
Tabasco	13,390	11	0.1
Tamaulipas	4,174	17	0.4
Tlaxcala	534	50	0.9
Veracruz	9,048	75	0.8
Yucatán	3,089	37	1.2
Zacatecas	3,206	35	1.1
TOTAL	114,945	1,206	1.1

APENDICE No. 3

CUADRO No. 17 *

PLANTAS EXISTENTES HASTA 1939 EN LA REPUBLICA MEXICANA DE MAS DE 1,000 K. W. INSTALADOS

Núm.	*Nombre de la Empresa*	*Nombre de la Planta*	*Unidad*	*Potencia total K. W.*	*Ciclos*
1	"Cía. Mex. Luz y Fza. Mtz.", S. A.	Nonoalco	3	30,000	50
2	"Cía. Mex. Luz y Fza. Mtz.", S. A.	Olivar	2	1,000	50
3	"Cía. Mex. Luz y Fza. Mtz.", S. A.	Alameda	3	9,000	50
4	"Cía. Luz y Fza. Eléc. Toluca".	San Simón	2	1,000	50
5	"Cía. Luz y Fza. Eléc. Toluca".	Zictepec	1	400	50
6	"Cía. Luz y Fza. Eléc. Toluca".	Zepayautla	1	704	50

* (Tomado de *El Trimestre Económico* Nº 3, Vol. IX, Oct. - Dic., 1942, "La Generación de Energía Eléctrica", por Jorge L. Tamayo).

Núm.	Nombre de la Empresa	Nombre de la Planta	Unidad	Potencia total K. W.	Ciclos
7	"Cía. Luz y Fza. Eléc. Toluca".	Temascaltepec	4	1,900	60
8	"Cía. Mex. Luz Eléc.", S. A.	Villada	1	1,280	50
9	"Cía. Mex. Luz Eléc.", S. A.	Fernández Leal	1	1,400	50
10	"Cía. Mex. Luz Eléc.", S. A.	Tlilan	1	800	50
11	"Cía. Fza. del Suroeste de Méx", S. A.	Tepuxtepec	2	48,000	50
12	"Cía. Mex. Luz y Fza. Mtz.", S. A.	Necaxa	9	89,000	50
13	"Cía. Mex. Luz y Fza. Mtz.", S. A.	Tepeji	3	43,000	50
14	"Cía. Mex. Luz y Fza. Mtz.", S. A.	Texcapa	2	5,000	50
15	"Cía. Luz y Fza. de Pachuca", S. A.	Juandó	2	3,600	50
16	"Cía. Luz y Fza. de Pachuca", S. A.	Cañada	1	1,200	50
17	"Cía. Mex. Meridional de Fuerza", S. A.	El Aguila	2	300	50
18	"Cía. Hidr. Amacuzac", S. A.	Barranca Honda	2	3,500	50
19	"Schmels Hnos".	San Luis	2	512	50
20	"Schmels Hnos".	Nacavaca	1	352	50
21	"Schmels Hnos".	Taximay	1	176	50
22	"Schmels Hnos".	Jasso	1	920	50
23	"Schmels Hnos".	Tepeji del Río	1	148	50
24	"Cía. Trans. Eléc. Edo. Hgo".	Trinidad	3	1,440	50
25	"Cía. Trans. Eléc. Edo. Hgo".	Coacoyunga	1	3,580	50
26	"Cía. Trans. Eléc. Edo. Hgo".	Regla	1	720	50
27	"Cía. Trans. Eléc. Edo. Hgo".	San Sebastián	3	960	50
28	"Cía. Ltda. Luz y Fza. T. Ver.".	Veracruz	4	1,504	50
29	"Cía. Tranv. Luz y Fza. Puebla".	Tuxpango	4	33,600	50
30	"Cía. Luz y Fza. Mtz. Orizaba".	Ixtaczoquitlán	4	1,400	50
31	"Cervecería Moctezuma", S. A.	Metlac	2	4,000	60
32	"Cía. Ind. de Orizaba", S. A.	Rincón Grande	4	2,660	25
33	"Cía. Ind. de Orizaba", S. A.	Cocolapa	2	1,500	25
34	"Cía. Ind. de Orizaba", S. A.	Boquerón	1	1,150	25
35	"Cía. Ind. de Veracruz", S. A.	Zoquitlán	2	1,375	60
36	"Cía. Eléc. Tampico", S. A.	Andonegui	3	18,000	60
37	"C. Hidr. Minatitlán, S. C. R. L.".	Guazuntlán	1	1,600	60
38	"C. Hidr. Minatitlán, S. C. R. L.".	Puerto México	5	1,370	50
39	"Cía. Eléc. Mexicana", S. A.	Carmela	2	1,352	60
40	"Cía. Eléc. Mexicana", S. A.	Carmelita	2	688	60
41	"Cía. Eléc. Mexicana", S. A.	Ventanas	1	240	60

Núm.	*Nombre de la Empresa*	*Nombre de la Planta*	*Unidad*	*Potencia total K. W.*	*Ciclos*
42	"Cía. Tranv. Luz y Fza. Puebla", S. A.	Portezuelo I	4	2,800	60
43	"Cía. Tranv. Luz y Fza. Puebla",				
44	"Cía. Tranv. Luz y Fza. Puebla", S. A.	San Agustín	4	1,152	60
45	"Cía. Hidr. Queretana", S. A.	Las Rosas	4	1,600	60
46	"Cía. Hidr. Queretana", S. A.	Querétaro	1	500	60
47	"The Michoacán Power Co.".	Botello	2	6,400	60
48	"The Michoacán Power Co.".	Sabino	2	3,000	60
49	"The Gto. Power and Elec. Co.".	Platanal	3	5,200	60
50	"Cía. Hidr. Guanajuatense", S. A.	San Francisco	2	400	60
51	"E. L. y F. Hidr. La Trinidad".	Trinidad Tirio	4	1,312	50
52	"E. L. y F. Hidr. La Trinidad".	Trinidad Morelia	1	1,604	50
53	"Cía. Eléc. Morelia", S. A.	San Pedro	3	1,448	50
54	"Cía. Eléc. Morelia", S. A.	Itzícuaro	2	392	60
55	"Cía. Eléc. Chapala", S. A.	Las Juntas	4	8,400	60
56	"Cía. Eléc. Chapala", S. A.	Puente Grande	4	14,000	60
57	"Cía. Eléc. Chapala", S. A.	El Salto	2	1,000	60
58	"Cía. Eléc. Chapala", S. A.	Potrero	2	287	50
59	"Cía. Eléc. Guzmán", S. A.	Antigua	2	390	60
60	"Cía. Eléc. Guzmán", S. A.	Nueva	1	320	60
61	"Cía. Eléc. Guzmán", S. A.	Sayla	2	225	60
62	"Cía. Nac. Eléc. Div. Zac.".	Zacatecas	4	1,465	60
63	"The Fresnillo & Co.".	Fresnillo	5	12,000	60
64	"Cía. Nac. Elec. Div. San Luis".	San Luis Potosí	2	6,000	60
65	"Cía. Nac. Eléc. Div. Durgo.".	Durango	3	880	60
66	"Cía. Nac. Eléc. Div. Torreón".	Francke	3	27,000	60
67	"Cía. Nac. Eléc. Div. Saltillo".	Saltillo	6	2,332	60
68	"Cía. Tranv. Luz. Fza. Monterrey".	Bellavista	1	10,000	60
69	"Cía. Tranv. Luz. Fza. Monterrey".	Central	2	10,500	60
70	"Cía. Agr. Fza. Río Conchos".	Boquilla	4	25,000	60
71	"Cía. Agr. Fza. Río Conchos".	Rosetilla	2	10,000	60
72	"Cía. Nac. Prod. Luz y Fza. Mtz.".	Ciudad Juárez	1	1,049	60
73	"Cía. Agr. Fza. Río Conchos".	Colina	1	3,000	60
74	"Cía. Carbonífera Sabinas", S. A.	Nueva Rosita	3	6,000	60
75	"Cía. Combustible de Agujita".	Agujita	3	1,133	60
76	"Junta Fdral. Mejoras Materiales".	A. Obregón	6	1,096	60

Núm.	*Nombre de la Empresa*	*Nombre de la Planta*	*Unidad*	*Potencia total K. W.*	*Ciclos*
77	"Cía. Eléc. Mérida", S. A.	Mérida	4	4,278	60
78	"Abst. Luz y Fza. y Agua", S. A.	Mazatlán	4	1,072	60
79	"United Sugar Co.".	Los Mochis	5	2,749	60
80	"Cía. Nac. Eléc. Div. Agts.".	Aguascalientes	4	3,211	60
81	"FF. CC. N. M. Líneas Adtvos.".	Aguascalientes	3	1,100	50
82	"The Cananea Cons. Co.".	Cananea	5	9,980	60
83	"The Moctezuma Cooper Co.".	Nacozari	6	5,808	60
84	"Cía. Eléc. y Tel. Front.", S. A.	Tijuana	4	1,401	60
85	"Cía. El Boleo", S. A.	Santa Rosalía	2	3,200	42
86	"Cía. Eléc. Morelia", S. A.	San Juan	2	240	50
87	"Cía. Eléc. Morelia", S. A.	San Pedro	2	392	50

APENDICE No. 4

CUADRO No. 18

De los 178,545 K. W. que la Comisión Federal de Electricidad considera serán instalados en el curso del año de 1946 o principios de 1947, 96,760 K. W. corresponden a empresas privadas. Tales aumentos quedarán instalados como se expresa a continuación.

	K. W.
Aumento de capacidad en la Planta de Nonoalco de la Cía. Mex. de Luz y Fuerza Motriz, S. A.	25,000
Nuevas instalaciones de las industrias de Monterrey.	17,500
Aumento de capacidad en diversas empresas para usos propios.	15,000
Aumento de capacidad en la Planta de Puente Grande de la Nueva Compañía Eléctrica de Chapala.	9,000
Aumento de capacidad en la Cía. de Tranvías de Luz y Fuerza de Puebla, S. A.	7,500
Aumento de capacidad en la Cía. Nacional de Electricidad Div. Torreón.	6,000
Aumento de capacidad en la Cía. de Electricidad de Mérida, S. A.	3,200
Aumento de capacidad en la Cía. Mexicana Productora de Luz y Fuerza, S. A. C. Juárez.	3,000

	K. W.
Aumento de capacidad en la abastecedora de Luz y Fuerza y Agua, S. A. Mazatlán.	1,540
Construcción de la Planta de Micos en San Luis Potosí	1,200
Aumento de capacidad de la Cía. Hidroeléctrica de Minatitlán, S. C. de R. L.	1,000
Aumento de capacidad en la Cía. Eléctrica Morelia, S. A.	1,000
Aumento de capacidad en la Cía. Eléctrica Guzmán, S. A.	820
Aumento de capacidad en la Cía. Hidroeléctrica Occidental, S. A.	800
Aumento de capacidad en la Cía. Nacional de Electricidad, S. A., Div. Saltillo.	800
Aumento de capacidad en la Cía. de Servicios Públicos de los Estados Mexicanos, S. A., en su planta de Hermosillo.	800
Aumento de capacidad en la Cía. de Servicios Públicos de los Estados Mexicanos de Culiacán, Sin.	800
Aumento de capacidad en la Cía. de Servicios Públicos de los Estados Mexicanos, S. A., en su planta de Guaymas.	600
Aumento de capacidad en la Cía. Nacional de Electricidad Div. Zacatecas.	400
Aumento de capacidad en la Cía. Claudio M. Bres, Piedras Negras, Coah.	500
Aumento de capacidad en la Cía. de Luz y Fuerza Motriz de Tepatitlán, S. A. Jalisco.	300
Total de aumento de potencia de empresas privadas	96,760

APENDICE No. 5

CUADRO No. 19

Plantas que según la Comisión Federal de Electricidad, serán construídas en la República Mexicana en el transcurso de 3 años (1947-1949) con potencia total de 327,340 K. W.

Por la Comisión Federal de Electricidad.

	K. W.
Planta de Tonilita, Jal., con	8,000
Aumento de capacidad de la planta de Zumpimito, Mich., con	2,400
Aumento de capacidad de la planta de Villahermosa, Tab., con	300
Nueva Planta de Minas, Veracruz, con	9,600
Nueva Planta de Cola de Caballo, Nuevo León, con	1,000
Nueva Planta de El Palmito, Dgo., con	30,000
Aumento de capacidad de Ixtapantongo, Méx., con	28,000
Nueva Planta de Santa Bárbara, Méx., (aguas abajo de Ixtapantongo), con	67,500
Nueva Planta de El Durazno, Mex., (aguas arriba de Ixtapantongo), con	26,000
Nueva Planta de Valsequillo, Pue., con	10,880
Nueva Planta de San Bartolito sobre el Río Lerma, con	6,000
Nueva Planta de Las Palmas sobre el Río Lerma, con	7,500
Nueva Planta de Río Borracho sobre el Río Lerma, con	3,360
Nueva Planta de San Joaquin sobre el Río Lerma, con	1,800
Nueva Planta del Río Apulco, Pue., con	75,000
Nueva Planta de El Salto, San Luis Pot.	8,000
Otras plantas pequeñas con	10,000

Total aumento de potencia por la Com. Fed. de Electricidad 295,340 K. W.

Por otras Empresas

	K. W.	
Aumento de capacidad de la Cía. Nac. de Electricidad, S. A., Div. Saltillo	2,000	
Nueva Cía. Eléctrica Chapala, S. A., planta de Colimilla, con	13,000	
Aumento de capacidad de la Cía. Nacional de Electricidad, Div. San Luis Potosí, con	7,500	
Sistema interconectado de Guanajuato, Nueva Planta de Celaya, con	7,500	
Aumento de capacidad de la Cía. Nacional de Electricidad, Div. Aguascalientes.	2,000	
Total aumento de potencia de otras empresas		32,000
Total aumento de potencia en el transcurso de 3 años		237,340 K. W.

INDICE GENERAL